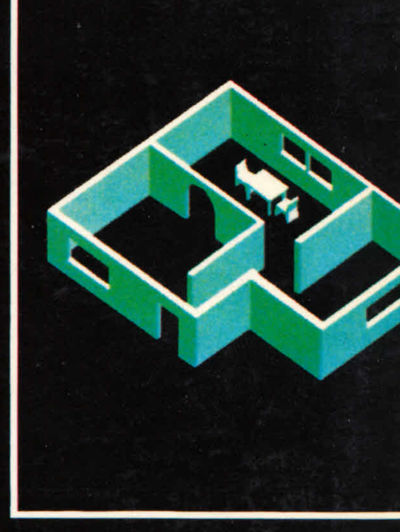


Técnicas profesionales de dibujo en tres dimensiones (Amstrad CPC).

Creación de dibujos animados por ordenador (Amstrad CPC).

CAD/CAM: TODO SOBRE EL DISEÑO ASISTIDO PARA PC.



Filmation: cómo se han hecho los mejores juegos para Amstrad. (CPC).

CONCURSO GRAFICO DE AMSTRAD SEMANAL ¡SENSACIONALES PREMIOS!

HOBBY PRESS


¡JACK ATACA DE NUEVO!
BOMB JACK II
ÉXITO MUNDIAL
1.200 Ptas.
(VERSION CASSETTE)
DISPONIBLE EN
Spectrum
Commodore
Amstrad
Amstrad Disk
elite
ZAFI CHIP
POCO RUIDO, MUCHAS NUECES
ZAFIRO SOFTWARE DIVISION Paseo de la Castellana, 141 28046 Madrid
Tel. 459 30 04 Tel Barna 209 33 65 Telex 22690 ZAFIR E

AMSTRAD

SUMARIO

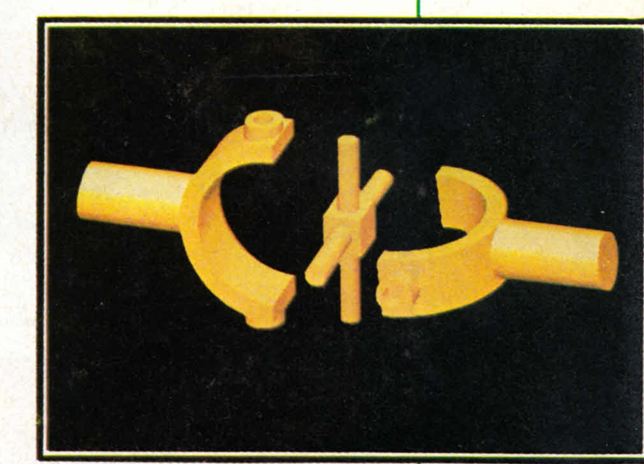
Año II • Número 5 • Julio 1987. Precio 475 ptas. Canarias, Ceuta y Melilla 450 ptas.



54 Los mejores juegos de la historia para **Amstrad** se han hecho usando una técnica llamada *Filmation*. Desvelamos todos sus secretos.

16 *Image System* es un programa de dibujo que incorpora unas facilidades nunca vistas para la creación de gráficos. Análisis a fondo.





10 La animación por ordenador es un tema apasionante. Probamos un programa, el *Animator*, que muestra hasta dónde se puede llegar gráficamente con un CPC.

34 El mejor software de CAD/CAM resulta que se hace en España. Vean si no el análisis del increíble sistema llamado *Dilos 3D*.

64 Recopilamos todos los programas, comandos y rutinas gráficas publicados en **AMSTRAD** *Semanal*. Una excelente guía de consulta.





48 Todas las técnicas para crear imágenes tridimensionales en un CPC descritas paso a paso.

Director Editorial
José I. Gómez-Centurión
Director Ejecutivo
José M.ª Díaz
Redactor Jefe
Juan José Martínez
Diseño y maquetación
Miguel Acquaroni
Redacción
Eduardo Ruiz de Velasco
y Carmen Elías
Colaboradores
Javier Barceló, David Sopuerta, Robert Chatwin, Antonio Cuadra, Pedro Sudón, Miguel Sepúlveda, Francisco Martín, Jesús Alonso, Pedro S. Pérez, Amalio Gómez, Alberto Suñer
Secretaria Redacción
Marisa Cogorro
Fotografía
Carlos Candel
Chema Sacristán
Miguel Lamana
Ilustradores
J. Igual, M. Barco, J. Siemens, F. L. Frontán, Pejo
Edita
HOBBY PRESS, S.A.
Presidente
María Andrino
Consejero Delegado
José I. Gómez-Centurión
Jefe de Producción
Carlos Peropadre
Jefe de Publicidad
Mar Lumbreras
Jefe de Administración
Raquel Jiménez
Redacción, Administración y Publicidad
Ctra. de Irún km 12,400
(Fuencarral) 28049 Madrid
Pedidos y suscripciones:
734 65 00
Redacción: 734 70 12
Fax: 734 82 98
Dto. Circulación
Paulino Blanco
Dto. Marketing
Emilio Juarez
Distribución
Coedis, S. A. Valencia, 245
Barcelona
Imprime
ALTAMIRA, S.A.I.G., Ctra. de Barcelona. km. 11,200 (MADRID)
Fotocomposición
Novocomp, S.A.
Nicolás Morales, 38-40
Fotomecánica
GROF
Ezequiel Solana, 16
Depósito Legal:
M-28468-1985

Representante para Argentina, Chile, Uruguay y Paraguay, Cia. Americana de Ediciones, S.R.L. Sud América 1.532. Tel.: 21 24 64. 1209 BUENOS AIRES (Argentina).



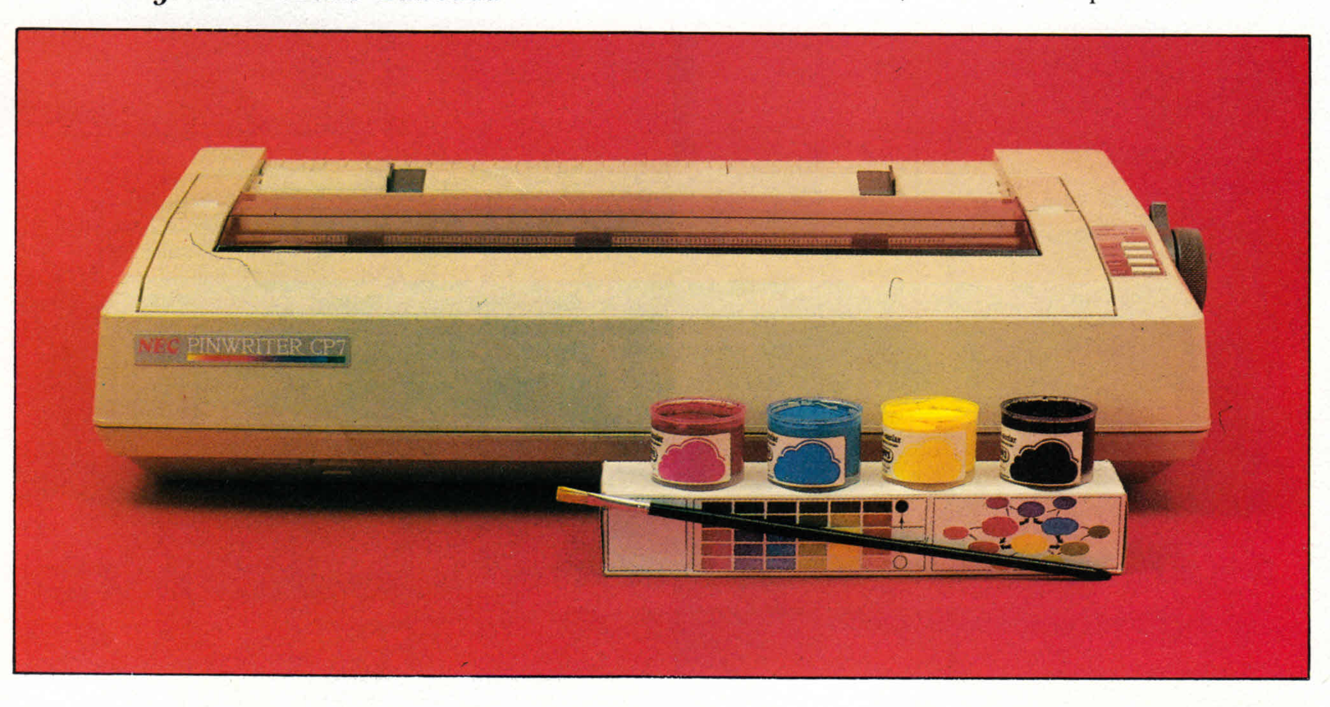
Impresoras en color: un lujo necesario

Un ordenador sin impresora es como un jardín sin flores. Es, sin duda, uno de los periféricos más importantes del ordenador. Y no es precisamente algo barato. Quizá por esto, y también porque las necesidades de los usuarios varían mucho según el uso que le vayan a dar, existen muchas tecnologías diferentes de impresora que se pueden conectar a los mismos ordenadores.

Por **Fco. Javier Barceló Taboada**

La **NEC Pinwriter** CP7 es una impresora matricial, de alta calidad que incorpora el color y es compatible totalmente con el **Amstrad** PC.

Es francamente curioso observar esta impresora cuando está escribiendo en colores. La cinta dispone de cuatro franjas, de colores negro, azul, rojo y amarillo, parecida a la de las máquinas de escribir. Con estos colores la NEC es capaz de



La NEC Pinwriter CP7, totalmente compatible con el PC, puede imprimir hasta en ocho colores.

reproducir ocho colores diferentes, cuatro de los cuales son los anteriores, y los otros cuatro para los que da dos pasadas a cada línea, cada una con un color diferente, con lo cual se logran otros cuatro. De esta manera textos y dibujos resultan bastante más atractivos de lo habitual. Al escribir, la impresora bascula la cinta seleccionando así unos u otros colores.

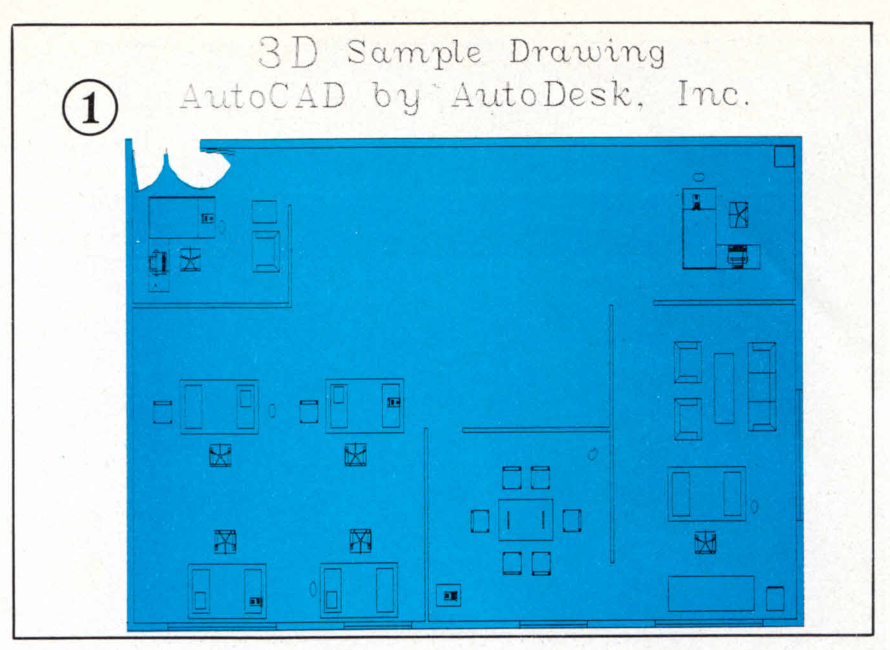
A esta característica hay que añadirle una cabeza de impresión de 24 puntos que proporciona una calidad francamente notable, y una velocidad máxima de 216 caracteres por segundo en calidad normal, velocidad francamente alta.

La impresora viene configurada para cargar automáticamente hojas sueltas de papel, y la acompaña un voluminoso tractor para papel continuo, que se puede quitar cuando éste no se está usando. La instalación del mismo resulta sumamente sencilla y es una operación que no lleva ni un minuto.

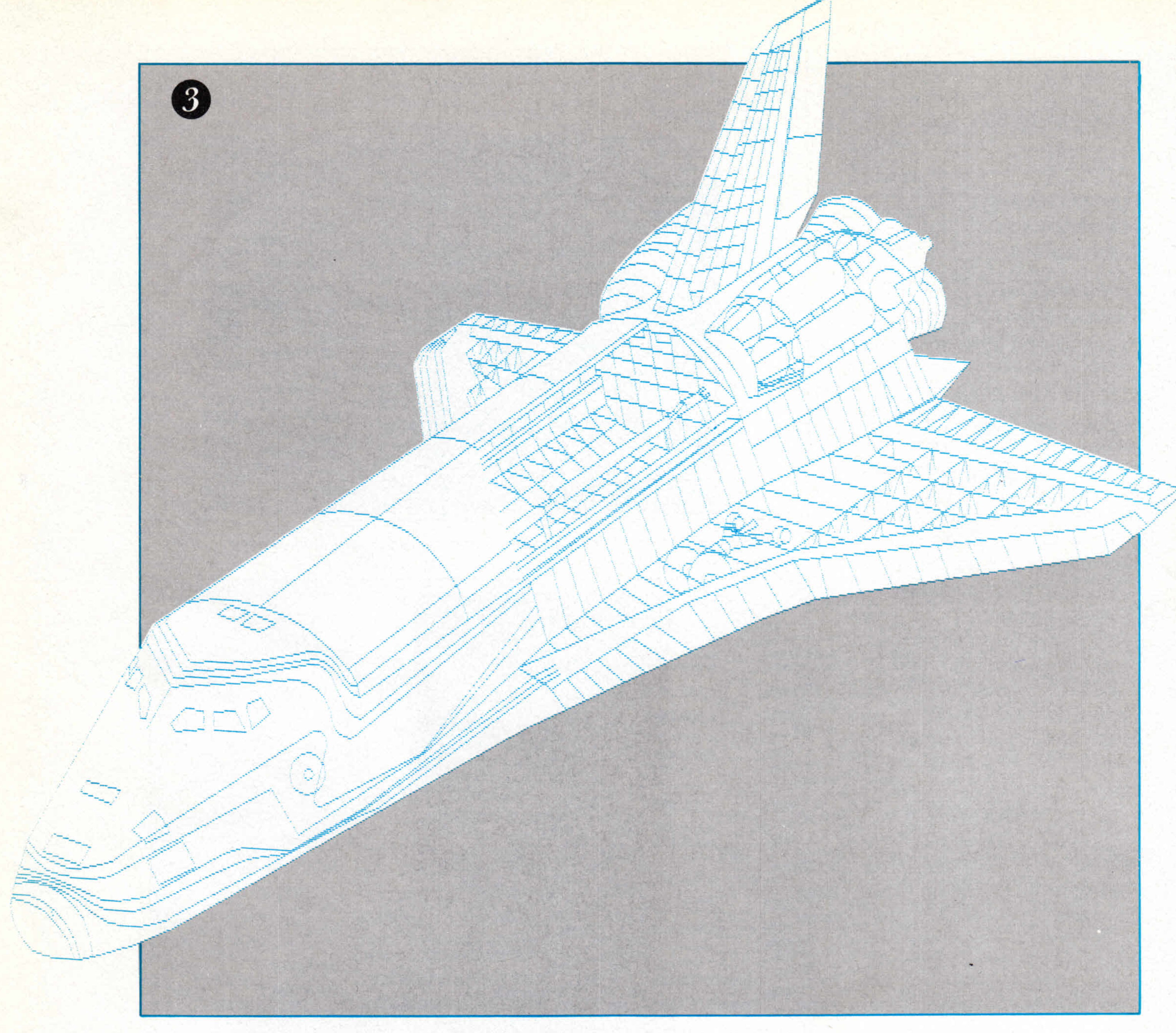
Dispone de un conmutador por el que se puede elegir el modo de impresión silencioso, que reduce el ruido producido en tres decibelios, detalle de agradecer aunque la diferencia no sea notable.

Aparte de la selección por programa, el tipo y tamaño de letra se puede seleccionar con un conmutador de la propia impresora entre 11 fuentes diferentes que incorpora. Además, incorpora caracteres gráficos obteniéndose una salida de los programas de dibujo francamente de calidad. También se pueden seleccionar juegos especiales de caracteres entre los de 12 países distintos.

Como medida de seguridad, la impresora incorpora un sensor de temperatura en la cabeza que



Una de sus principales características es la alta calidad de impresión que consigue, tanto en letras como en dibujos.



LETRA TIPO STANDARD 10 CPI FONT 1.
LETRA ENSANCHADA DOBLE
LETRA ENSANCHADA TRIPLE
LETRA ENSANCHADA VERTICAL
LETRA 2x VERTICAL 2x HORIZONTAL
LETRA 2x VERT. 3x HORIZ.

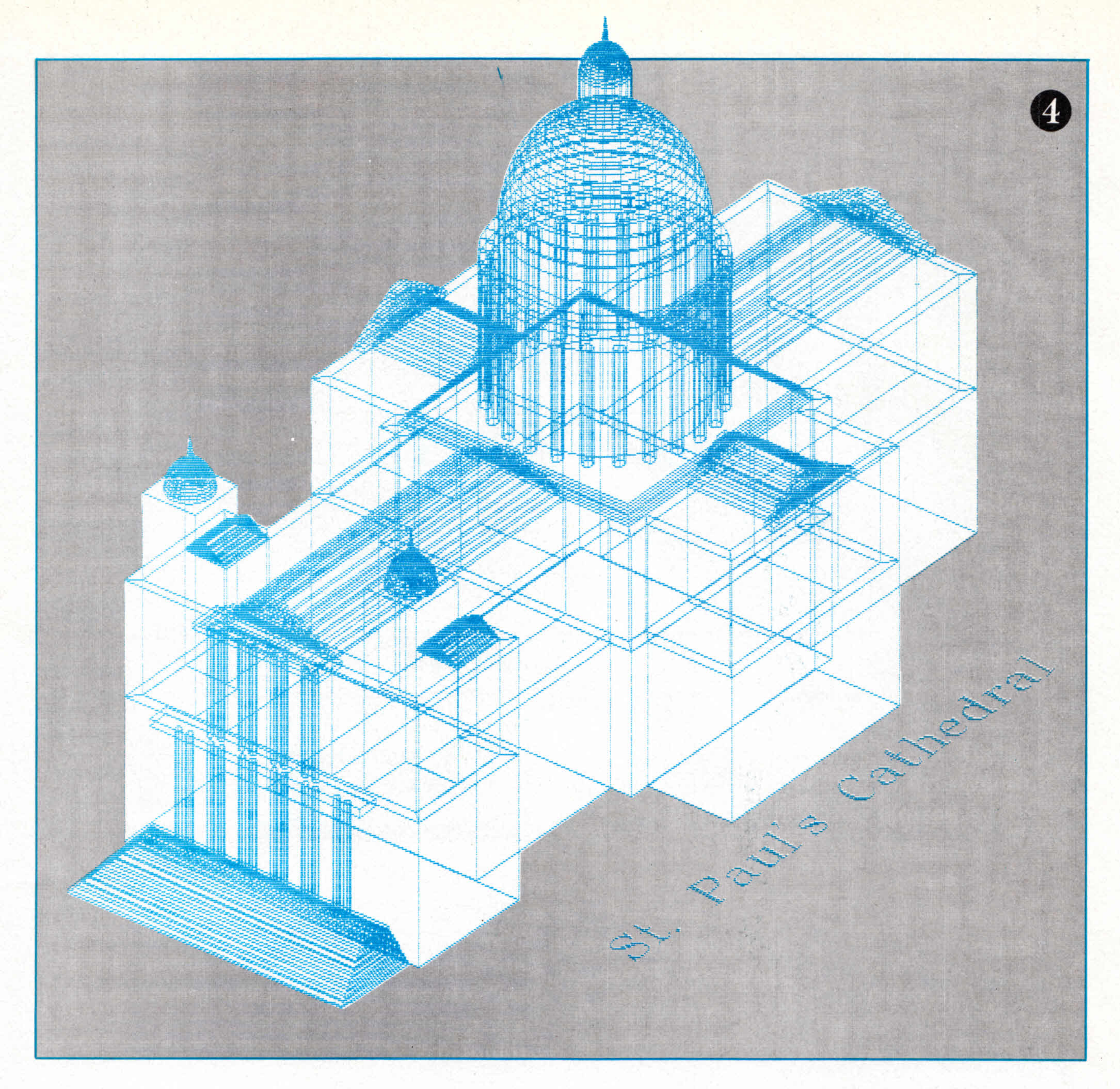
al alcanzar ésta una temperatura de 90 grados selecciona automáticamente la escritura en una sola dirección, y si aun así la temperatura se eleva por encima de los 105 grados la para totalmente hasta que ésta se enfría, alargado así la vida útil de la misma, que está estimada por el fabricante en unos 200 millones de caracteres.

Tamaños y tipos de letra

La variedad de tamaños con los que imprime es algo más amplia de lo habitual. Aparte de los típicos comprimido, ensanchado, subíndices y superíndices, incorpora opciones de triple ancho, doble altura y doble grosor pudiendo éstos, además, combinar entre sí para obtener efectos de gran calidad y estética.

En cuanto a los tipos de letra, el habitual tipo estándar y el de cursiva, pudiéndose seleccionar la calidad. Por cierto, que el modo de alta calidad obtiene un resultado excepcional que no envidia a muchas impresoras de margarita.

En este apartado la característica más interesante es la de poder elegir el tipo y tamaño de letra desde la



propia impresora. Esta posee un display y un botón llamado *font,* de manera que, según el número seleccionado, la impresora escribe, siempre que el programa no mande otra cosa incompatible, en el modo y tamaño seléccionado. Hay que especificar lo de compatible porque si se selecciona, por ejemplo, el modo de doble ancho en la impresora, y se escribe un texto en el que algunas frases vayan a doble ancho que el resto del texto, con lo que no se lograría el efecto deseado. Pero es una facultad realmente cómoda en muchos programas estándar, que realizan las salidas a

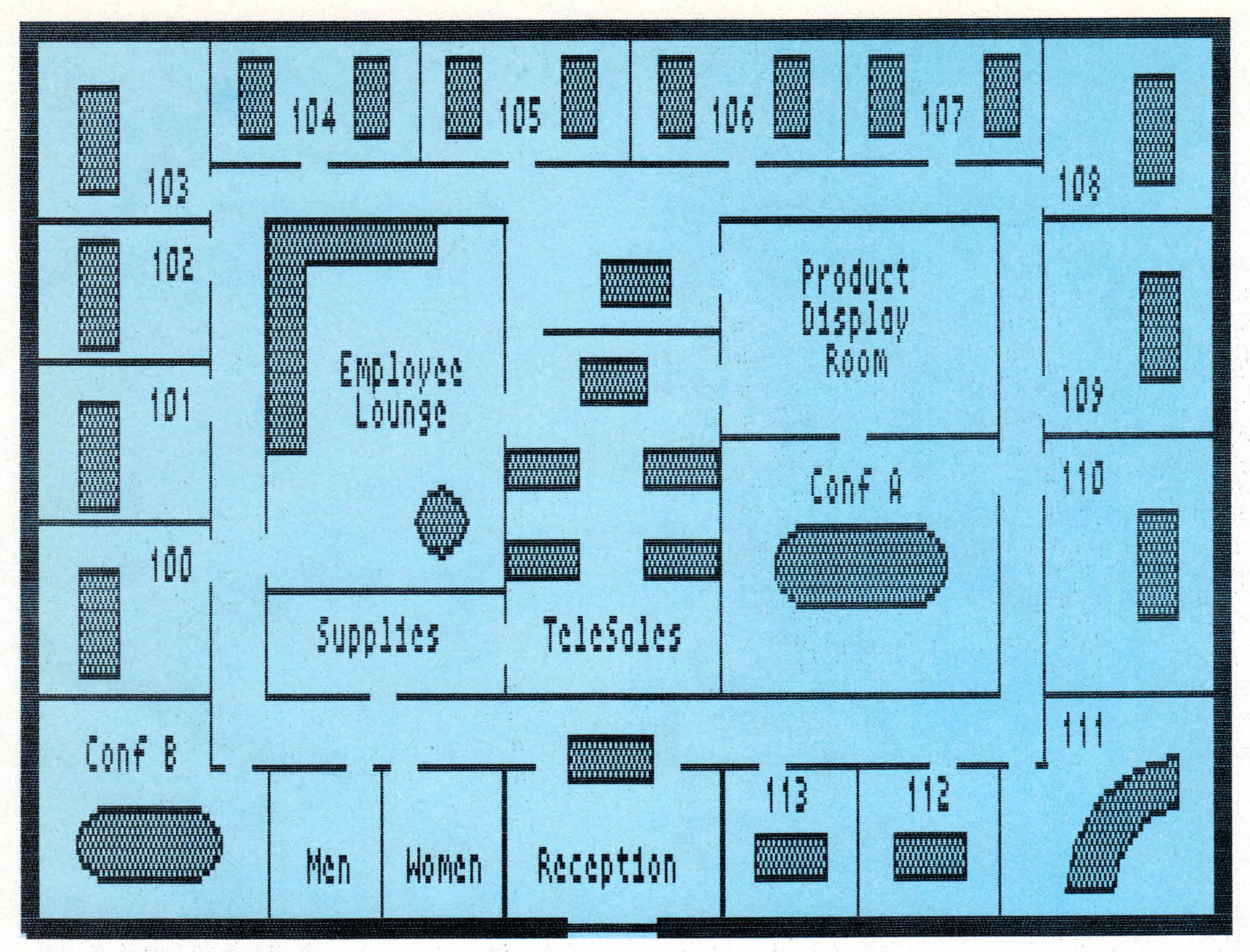
Nota importante: Los dibujos de este artículo, numerados del 1 al 4 han sido extraídos del programa AutoCad, también analizado en el presente número, y volcados en papel usando la impresora NEC Pinwriter CP7.

impresora en calidad y tipo de letra normal, por si en algún momento se desea obtener listados de manera distinta.

Papel

La impresora admite hasta original y tres copias. Naturalmente las copias no

```
LETRA TIPO STANDARD  FONT 4.
LETRA ENSANCHADA DOBLE
LETRA ENSANCHADA TRIPLE
LETRA ENSANCHADA VERTICAL
LETRA 2x VERTICAL 2x HORIZONTAL
LETRA 2x VERT. 3x HORIZ.
```



Volcado de un diseño de Gem Draw.

FICHA TÉCNICA

Impresora NEC, modelo Pinwriter CP7.
Alimentación por fricción y tracción.
Velocidad:
Alta calidad, 60 cps.
Calidad media, 180 cps.
Calidad normal, 216 cps.
Sonoridad:
Normal, 56 Db.
Silencioso, 53 Db.
Juegos de caracteres:
ASCII Standard.
IBM Gráficos.
12 juegos especiales de países.
Buffer, 8 Kb.
Resolución gráfica de 360 × 360 dpi.
Duración...:
Cabeza, 200 millones de caracteres.
Cinta 3 millones de caracteres.

salen en color y, además, hay que tener en cuenta que si alguna parte de la impresión va en un color que necesite dos pasadas por la misma línea, en las copias esta parte saldrá más oscura que el resto.

Admite papel continuo incorporando un voluminoso tractor, que no obstante se instala y desinstala en muy poco tiempo. Y una característica interesante es que este tractor es bidireccional, lo que permite tanto avanzar como retroceder el papel.

El sistema de alimentación de hojas sueltas que incorpora es muy similar al de la impresora de los **Amstrad** PCW. Se introduce el principio de la hoja en su ranura y se sitúa la palanca de carga en la posición intermedia, con lo que éste se carga automáticamente y queda listo para funcionar con sólo retornar la palanca a

su posición original. En las pruebas hechas, el funcionamiento resultó excelente, no siendo necesario ajustar las hojas manualmente ninguna vez.

Las impresoras a color constituyen una irresistible tentación para todo aquel que pretenda presentar documentos e informes con una calidad profesional

Color

La impresora puede imprimir en ocho colores diferentes. Desde Basic es fácilmente programable con la habitual instrucción LPRINT sin ofrecer ninguna dificultad. A la hora de dibujar, para realizar dibujos en color el programa que se utilice debe prever la instalación de esta impresora, o de una de tipo muy similar.



La imagen, ya clásica, de Gem Paint «vista» por la NEC Pinwrinter.

Otras características

Aparte de sus propios juegos de caracteres, la impresora dispone de una zona de su memoria donde se puede cargar otro tipo creado por el usuario o que acompañe a algún programa. En este momento, este juego de caracteres entra en vigor y permanece hasta que ésta se apaga.

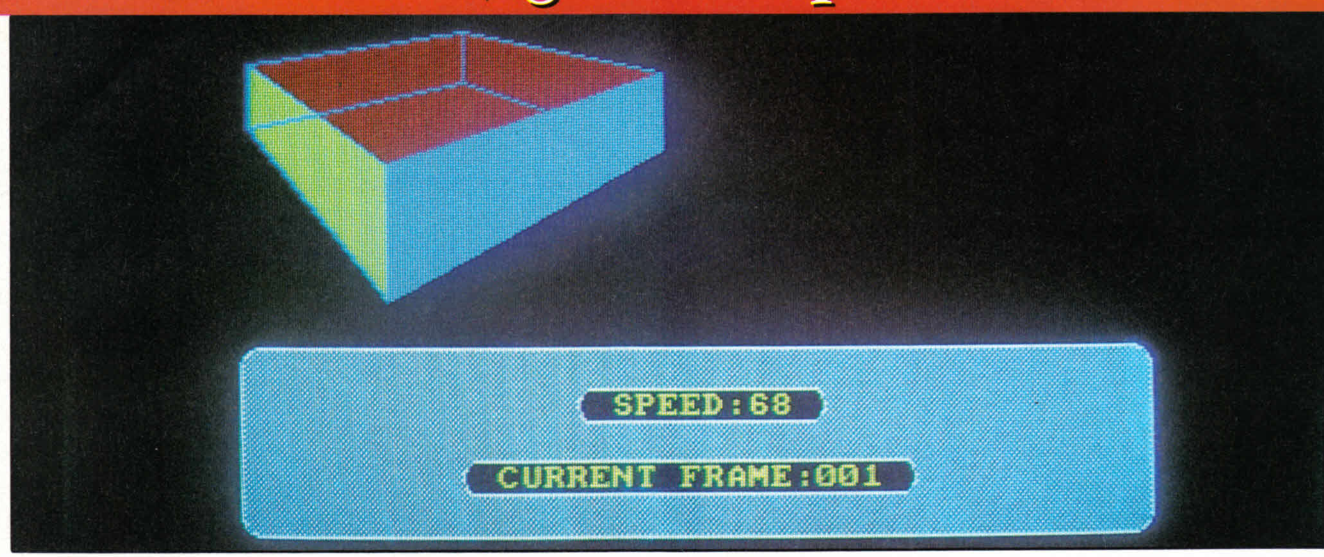
Conclusión

Las pruebas realizadas con esta impresora han sido francamente satisfactorias. Particularmente, la calidad de la letra resulta excepcional. Viene perfectamente equipada, aunque los manuales sean en inglés y falte información sobre determinados aspectos, particularmente sobre cómo configurar las opciones de color en modo gráfico.

A pesar de esto, es una impresora rápida, dura y muy completa, que nos ha causado muy buena impresión, nunca mejor dicho...



The Animator, gráficos que cobran vida



Por **Víctor Prieto**

Todos los programas de diseño gráfico que podemos encontrar en el mercado hacen lo mismo: solamente sirven para dibujar (cosa nada extraña, pues es para lo que han sido creados). En ellos podemos incluir texto, diferentes colores, superficies con texturas, rectas, curvas, etc, pero el resultado es siempre el mismo, una pantalla almacenada en memoria.

Conscientes de la escasez de software distinto para los usuarios de **Amstrad**, la casa Discovery entra de lleno en uno de los campos más apasionantes del diseño electrónico: la animación de imágenes por ordenador.

En términos generales la animación consiste en la rápida sucesión, ante nuestra vista, de imágenes, consiguiendo de esta forma la sensación de movimiento (efecto utilizado desde los albores de la ciencia cinematográfica para hacer que una serie de fotogramas cobre vida).

En una primera aproximación, el problema de la animación podría solucionarse dibujando una a una las imágenes a someter al proceso de animación y luego pasarlas rápidamente.

Para trasladar esto al ordenador, tendríamos que dibujar en pantalla cada una de ellas e ir almacenándolas en distintos bloques de memoria, de forma que, al querer ver la secuencia completa, ésta pasará por la pantalla a gran velocidad produciendo la sensación de movimiento.

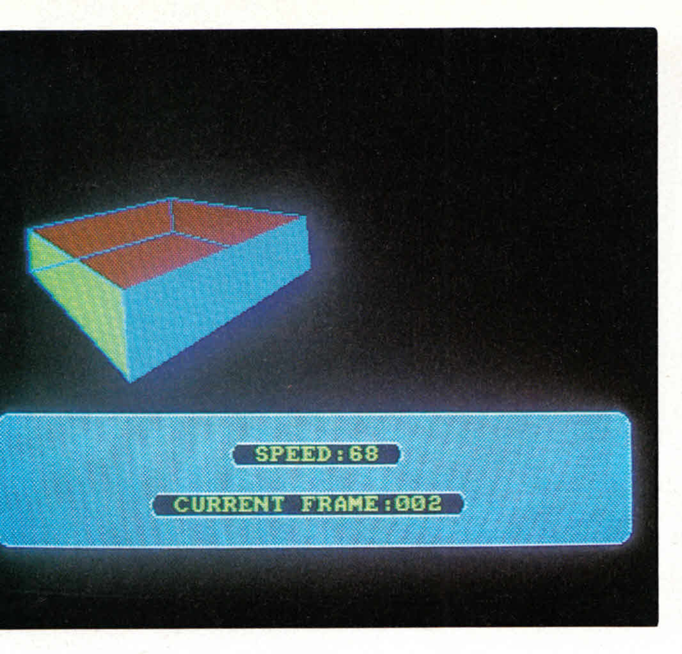
Sin embargo, el software lo hace todo mucho más fácil. La animación generada por ordenador simplifica de forma drástica el proceso a realizar: nosotros sólo ponemos la imagen inicial y final, generando el ordenador todos los fotogramas intermedios que forman la secuencia de animación.

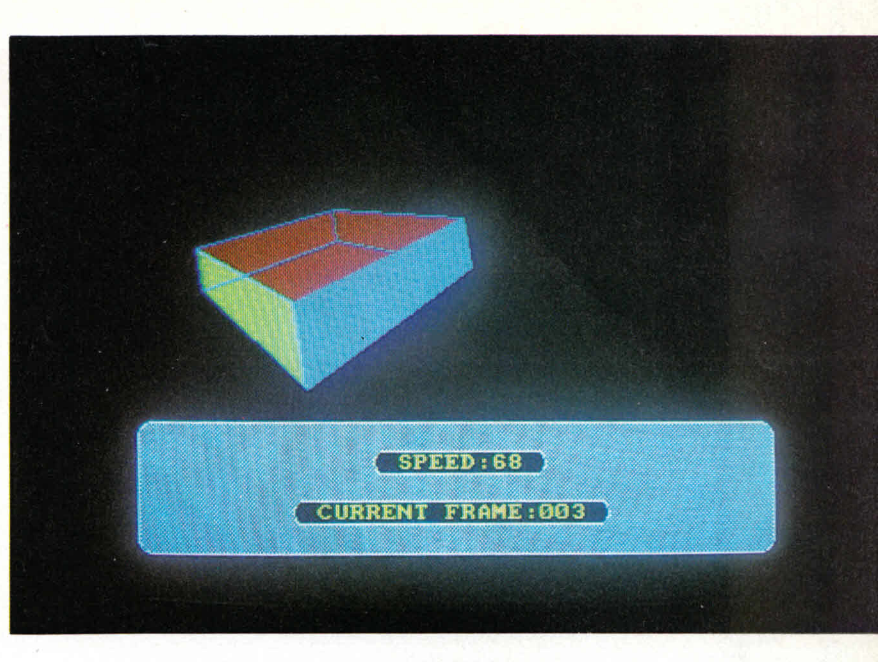
Esta cualidad de generar las imágenes intermedias, es la que hace que los programas de animación faciliten extraordinariamente la labor de los diseñadores, consiguiendo efectos de movimiento verdaderamente logrados en cuestión de minutos.

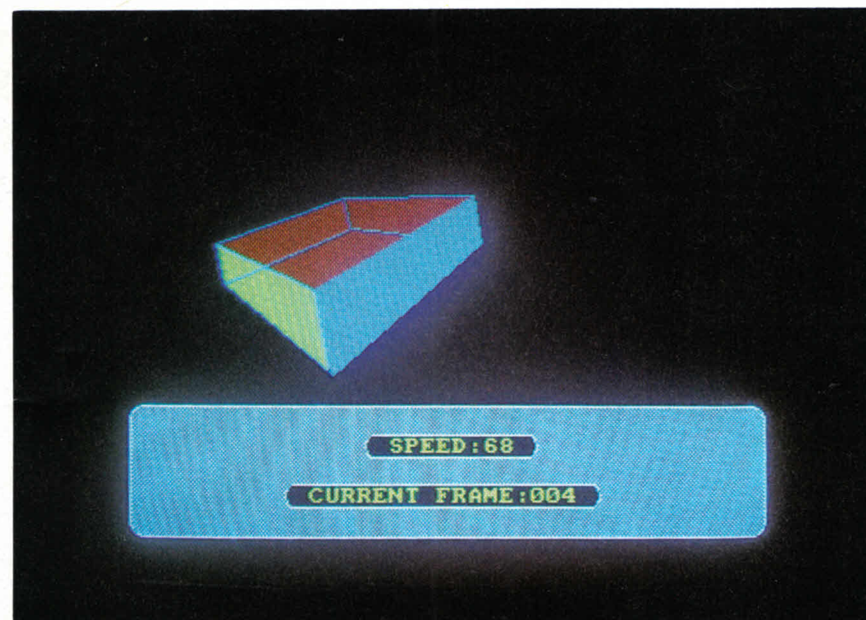
The Animator incluye dos módulos bien diferentes en su función. Se podría decir que tenemos dos programas simultáneamente en memoria. El primero de ellos está dedicado al dibujo de las figuras, y el segundo, que da nombre al programa, es el que contiene las rutinas de animación.

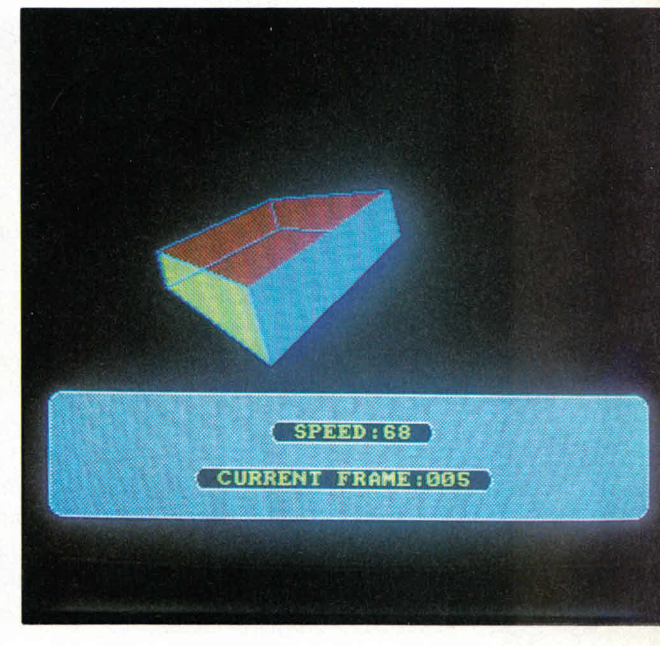
El módulo de dibujo.

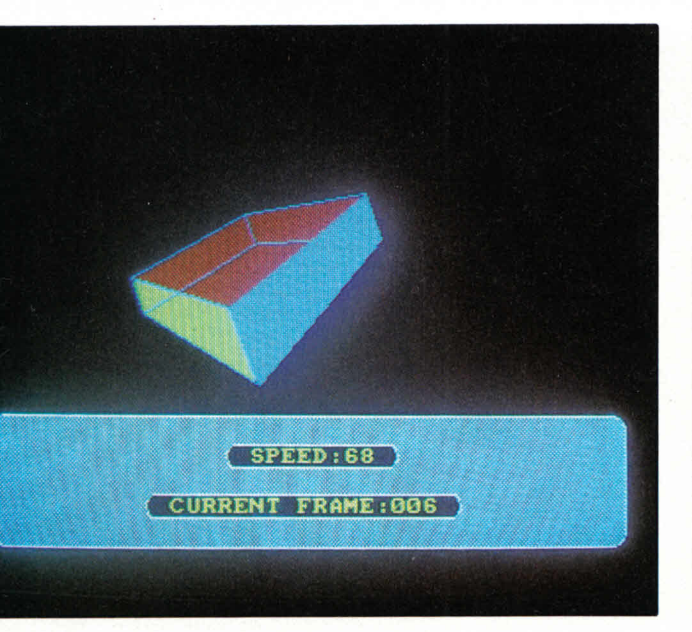
Antes de dotar de animación a cualquier forma, hemos de tener las herramientas necesarias para crearla, en este sentido el programa nos facilita una completa gama de comandos que nos permiten dibujar toda clase de formas geométricas.


SPEED:68
CURRENT FRAME:002


SPEED:68
CURRENT FRAME:003


SPEED:68
CURRENT FRAME:004


SPEED:68
CURRENT FRAME:005


SPEED:68
CURRENT FRAME:006


SPEED:68
CURRENT FRAME:007

Llegado este punto, hemos de aclarar, para los aficionados a la programación de juegos, que el programa de dibujo está diseñado pensando primordialmente en la ejecución de dibujos geométricos: polígonos, figuras de tres dimensiones, estructuras lineales de sólidos, etc., quedando fuera de sus posibilidades la creación de personajes para juegos.

The Animator trabaja en tres modos de pantalla diferentes: El modo 0 ofrece una resolución de 320 × 136 pixels con dos colores distintos, el modo 1 tiene 640 × 136, también en dos colores, y el modo 2 presenta una resolución de 320 × 136 puntos con cuatro colores.

Animator da todo tipo de facilidades para girar objetos.

La pantalla de dibujo contiene un área de información en su porción inferior, en la que se contienen todos los datos referentes a la imagen y secuencia de animación en la que nos encontramos, en ésta se nos indica la figura que estamos tratando, la opción de trazado empleada, la cantidad de memoria disponible, el modo comando en curso, etc.

El movimiento del cursor en pantalla puede realizarse con joystick de tres velocidades distintas: velocidad de crucero para desplazamientos medios, superrápida para grandes longitudes y lenta para dibujo de precisión.

Dibujo de rectas y polígonos

Dado el carácter meramente geométrico del módulo de dibujo, el trazado de rectas puede realizarse de dos modos diferentes: en el modo individual, fijaremos los puntos de los extremos. En el caso de que lo que tengamos que dibujar sea un conjunto de líneas unidas, el modo de encadenamiento nos permite trazar de forma que el principio de la siguiente recta coincida con el final de la última realizada.

El dibujo de rectángulos posee una opción específica, la cual traza el mismo con sólo fijar los extremos de la diagonal principal.

El trazado de polígonos de cualquier número de lados está contemplado en una función especial y con ella se puede conseguir cualquier figura con un número de lados comprendidos entre 3 y 24. En primer lugar fijaremos el centro y el número de lados, después el radio de la circunferencia circunscrita y el polígono regular



quedará trazado. Figuras de más de 15 lados darán como resultado círculos, siendo éstos más o menos perfectos en función del número de segmentos seleccionados.

El borrado se realiza línea a línea. Puede elegirse cualquiera de las trazadas, siguiendo un método de numeración, que reproduce el orden en que aquéllas han sido trazadas en pantalla. No existe opción de borrado de puntos, o trozos de línea determinados. Esto hace difícil el dibujo de figuras no geométricas en las cuales cada punto tiene entidad propia y no forma parte de una ley geométrica.

Funciones especiales.

Una opción nueva en este programa es el trazado de curvas multiformes, su uso permite dibujar una línea de pantalla punto a punto con trazado curvilíneo, que podemos someter a ciertas modificaciones. Trata cada punto como segmento distinto, reduciendo o aumentando, según nuestro gusto, el número de los mismos. De esta forma, podemos conseguir suavizar el contorno de la curva, o hacerlo más abrupto al reducir el número de lados.

Las superficies pueden ser tratadas por medio del rellenado; éste se puede realizar a base de colores sólidos o utilizando las texturas que facilita el programa: puntos, trazos verticales y trazos horizontales. La utilización de las mismas permite la mezcla de distintos colores, ampliando la gama de colorido permitida por los distintos modos de pantalla.

Sin lugar a dudas, la opción más espectacular y potente del módulo de dibujo es la de transformación de bloques. Ésta, desconocida hasta ahora en cualquier programa de dibujo, somete a un completo proceso de mutación a la forma original, distorsionándola a medida de nuestros gustos.

Realidad y perspectiva se dan cita en la animación gracias a este programa.

Con su uso podemos mover bloques de dibujo a lo largo de la pantalla y copiarlo en los puntos deseados las veces necesarias.

La transformación de sus dimensiones permite alargarla o acortarla, reducir el eje X o el Y, alargarlos, girar la figura 90 grados en cualquier sentido y obtener la figura reflejada respecto a cualquiera de los ejes.

Como plato fuerte, la posibilidad de girar punto a punto, con lo cual la figura original puede ser girada en sentido horario o antihorario con la máxima precisión, obteniendo imágenes rotadas, pocos pixels respecto a la anterior.

Módulos de animación.

Antes de realizar la animación de una figura, al menos hemos de tener dos imágenes generadoras. Una vez puesto en marcha el proceso de animación, el programa generará las figuras intermedias entre las definidas anteriormente.

The Animator puede contener simultáneamente 24 secuencias distintas de animación en memoria, cada una de las cuales puede ser grabada o cargada en disco o cinta. Existen tres formas distintas de grabación:

—*Modo Data,* en el cual son grabados los datos de cada una de las figuras que componen las imágenes fuente de la animación, como son: cada línea de la misma, el color y los datos correspondientes a rotaciones y pausas. De esta forma, una vez que los datos han sido cargados, el programa ha de crear cada figura y compactarla.

—*Modo Demo,* en el que se graba la totalidad de la secuencia, refiriéndonos a secuencia como la serie de todos los fotogramas que componen la animación. Una *Demo* funcionará instantáneamente y está concebida para ser ejecutada fuera del *Animator.*

—*Modo Completo,* con el cual grabamos todas las secuencias de animación de la memoria en modo Data.

Para definir las figuras generadoras de la animación, hemos de darles un número comprendido entre 1 y 999. Cada vez que comenzamos con una nueva secuencia, el programa comienza en la pantalla de edición con la figura número 1. Podemos definir hasta un máximo de 27 figuras fuente.

Activar una secuencia de animación es una tarea automática. Una vez pulsada la opción número 6, *The Animator* genera y compacta todas las imágenes intermedias representando después la secuencia completa al máximo de velocidad. Ésta no parará hasta que no la desactivemos pulsando ESCAPE.

La animación se puede ejecutar también en forma inversa, yendo de la última imagen hasta la primera; la acción también puede ser congelada con lo que podremos mantener una imagen en pantalla y recorrer una a una las formas de la secuencia.

En el menú de animación podemos graduar la velocidad de la misma, estableciendo pausas entre fotograma y fotograma con una precisión de 1/50 de segundo. También se puede acelerar o ralentizar el paso de los fotogramas ajustando la velocidad entre imagen e imagen.

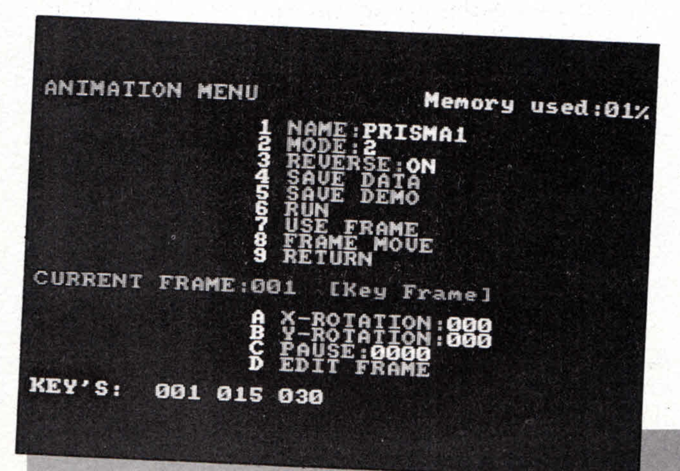
Una posibilidad importante del módulo de animación es la de producir giros en tres dimensiones de las imágenes generadoras del movimiento. Estos giros se producen respecto a unos supuestos ejes que pasan por el centro de la pantalla.

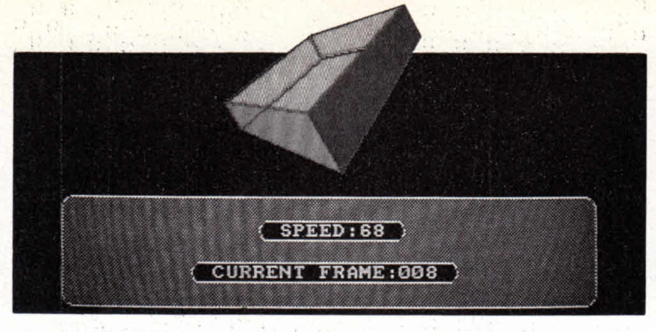
Podemos observar un objeto desde cualquier ángulo a golpe de joystick.

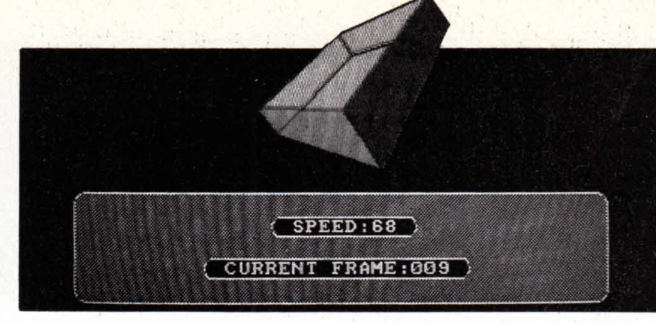
La animación puede rotar respecto al eje X, respecto al eje Y o simultáneamente respecto a ambos. La cuantía del giro se expresa en grados.

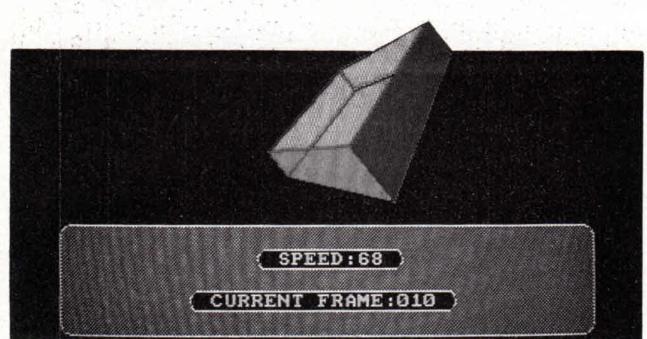
La combinación acertada de giros y la reproducción de imágenes en distintos lugares de la pantalla puede crear unos efectos francamente espectaculares, en los que no tenemos más trabajo que el de crear una figura, que posteriormente modificaremos con la transformación de bloques, consiguiendo las dos imágenes fuente de la secuencia.

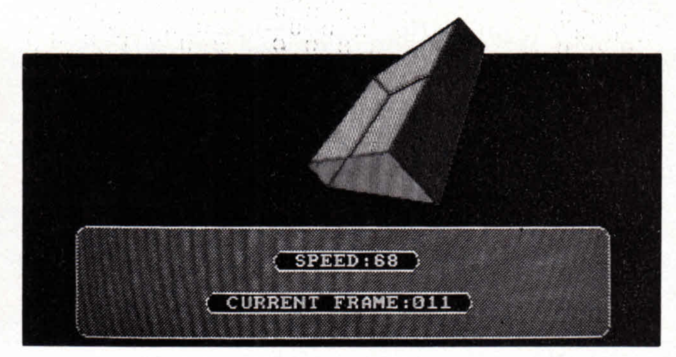
Una última sofisticación en la animación nos permite definir texturas en las superficies de los cuerpos a tratar. Este relleno se realiza de forma automática; de igual forma que ocurre con los fotogramas intermedios, con la particularidad de que hemos de definir una por una las superficies a tratar en la imagen inicial y la final. Para ello, el módulo de animación nos presenta por orden numérico las dos imágenes, en las que seleccionamos y marcamos las caras adecuadas con la textura deseada. Posteriormente, el

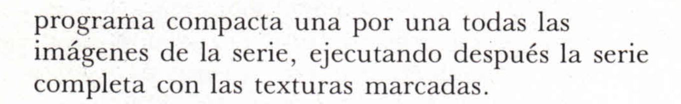












programa compacta una por una todas las imágenes de la serie, ejecutando después la serie completa con las texturas marcadas.



Módulo RUN-Time.

El objetivo principal de este módulo es poder reproducir la secuencia de animación sin necesidad de tener que cargar el programa, con ello podemos incorporar la animación creada a nuestros programas y utilizar los efectos generados en el *Animator* fuera de sus fronteras.

Otra ventaja del Run-Time es que funciona de manera diferente que el *Animator*. Figuras que en éste producen un ligero parpadeo en pantalla, al ser ejecutadas en Run-Time, eliminan totalmente ese efecto consiguiendo un movimiento suave y continuo.

Es posible observar el dibujo animado sin el Animator en memoria.

Este módulo es una parte separada del programa, que se puede localizar en la dirección de memoria deseada. Además, en el 6128, utiliza los 64 K del segundo banco de memoria, dejando libres 100 K para la animación.

Todos los comandos de este módulo son extensiones RSX, cada uno de los cuales puede ser utilizado dentro de un programa Basic o directamente desde el teclado, incorporando los siguientes comandos:

GET, seguido del número de demo, carga una determinada secuencia en memoria.

SETCOL, permite fijar los colores a utilizar en la animación.

ANIMATE, ejecuta la secuencia especificada, un número determinado de veces, a la velocidad fijada en otro de sus parámetros.

CLEAN, borra de la memoria todas las animaciones existentes.

SHOW, lleva a pantalla una figura determinada de cualquiera de las secuencias contenidas en memoria.

También es posible incluir texto en pantalla con la utilización de una ventana en la parte inferior de ésta, la cual puede coexistir con la animación proporcionando títulos en diferente color.

Memoria.

The Animator, tiene la habilidad de saber aprovechar las Ks de memoria extra que proporciona el 6128. De esta forma, en los modelos 464 y 664 el programa deja libres para el almacenamiento de imágenes un total de 17 Ks, mientras que en el 6128 la memoria libre de almacenamiento es de 81 Ks.

La cantidad de imágenes que podamos obtener, depende directamente del número de líneas que contenga la figura y del uso que se haga de las texturas.

Una secuencia con figuras de complicada estructura en el 6128 puede tener un máximo de 100 fotogramas. Por el contrario, figuras que contengan solamente dos líneas pueden extenderse hasta 600 imágenes.

Desafortunadamente no existe método alguno para calcular la cantidad de memoria que va a ocupar una secuencia antes de ser animada. Una vez hecho esto, el contador de memoria nos indicará el porcentaje de memoria libre.

Este contador solamente da una idea aproximada del estado de la memoria, incluso cuando indique que el 99 por ciento se encuentra lleno podremos introducir algunas imágenes. Una vez realizada la animación marca el espacio que ocupan las imágenes comprimidas; antes de

Animator funciona en todos los CPC sin problemas.

efectuar ésta, solamente contará el espacio ocupado por las figuras fuente e intermedias de la animación.

Para resolver los problemas producidos por los mensajes de OUT OF-MEMORY, siempre podremos eliminar algunas de las otras series de animación contenidas en memoria, o recurrir a acortar el número de líneas ocupado por las figuras fuente, reduciéndolas por medio de la función de transformación de bloques.

Instrucciones.

El programa contiene un completo manual de instrucciones en el que se trata con extenso detalle cada una de las opciones del mismo. Para su manejo se ha dividido en ocho capítulos ordenados por grado de dificultad, proporcionando un completo entendimiento desde sus facetas más elementales hasta las complejas técnicas de animación.

El primer capítulo está dedicado al aprendizaje de las bases del programa. Paso a paso se nos describe la forma de crear una secuencia de animación sencilla, primero dibujando las imágenes fuente, luego animándolas y después añadiéndoles nuevas figuras.

El segundo capítulo se centra en la descripción de los menús y las opciones. La tercera parte se dedica al módulo de dibujo y a todas las posibilidades que pone a nuestra disposición. La siguiente trata de la edición de las figuras fuente contenidas en memoria. Tras ella tenemos la animación de figuras sólidas, las técnicas avanzadas de animación, el módulo de rutinas Run-Time y el sumario de opciones y comandos.

Un completísimo manual claro y conciso (sin olvidar que viene íntegramente en inglés), con el que podremos dominar de forma fácil y en pocas horas de práctica este programa.

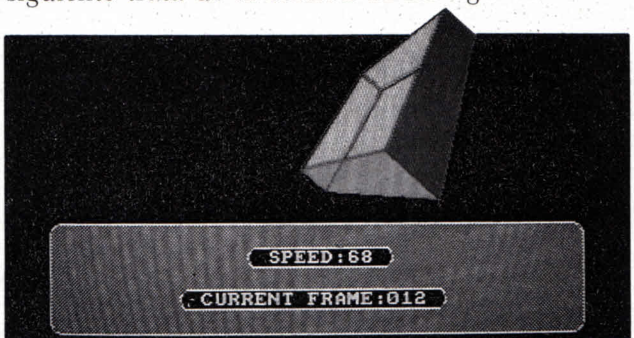
Conclusiones.

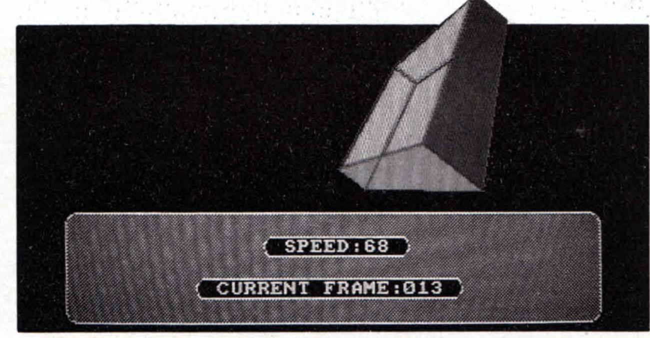
The Animator, es un programa de una gran potencia unida a una increíble facilidad de utilización, debida a la racionalización y claridad de las funciones y menús que incluye. El conocimiento de todas sus posibilidades y su adecuada utilización requiere varias horas de experimentación, tiempo que después se verá compensado por los increíbles efectos que se pueden lograr.

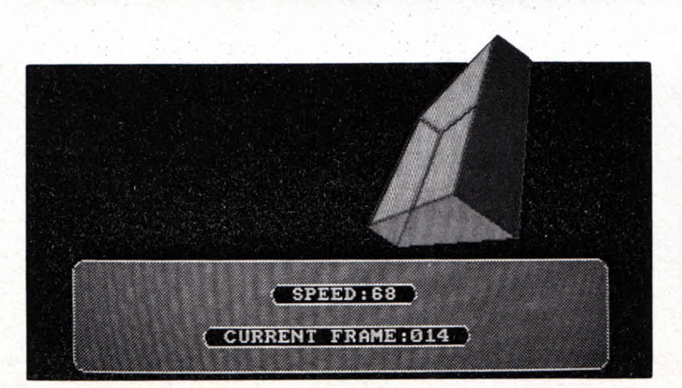
El programa de dibujo es sencillo de utilizar y muy completo e idóneo para la creación de polígonos, toda clase de figuras geométricas, sólidos y demás composiciones lineales, pero no para la creación de personajes o pantallas que por su composición alejada de las formas

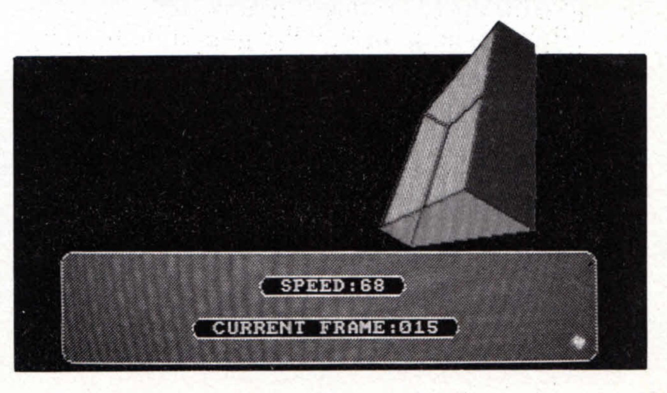
El programa aprovecha el segundo banco de memoria del 6128.

geométricas entran netamente en el campo del dibujo artístico. Puede ser muy interesante para crear perspectivas lineales, por la facilidad del trazado para rectas, en las que luego podremos simular todos los efectos tridimensionales que se nos ocurran. Una gran utilidad del sello Discovery.











La imagen perfecta

Por: **Víctor Prieto**

lo primero que nos llama la atención es el comentario que la propia casa productora hace de su obra: «Un programa de gráficos por ordenador diferente. En adición a las clásicas posibilidades de dibujo y coloreado, The Image System *permite realizar zoom, movimiento, copia, escala, giros y procesar dibujos en un espacio de tres dimensiones».*

El procesamiento de objetos en espacio de tres dimensiones permite obtener imágenes distorsionadas a partir de la que queremos procesar. Esta distorsión va desde el simple efecto de reducir las dimensiones de la misma hasta mayores sofisticaciones, como son las de hacer que la pantalla gire en al espacio, alargar o estrechar las figuras y deformar sus vértices hasta el extremo de doblarla u obtener planos fugados de la misma.

Supongamos que queremos construir una composición cuyo tema central es un cubo en perspectiva, en cada una de cuyas caras se encuentra dibujado un círculo de distinto color. El cubo presentará tres caras vistas, cada una de ellas correspondiente a un cuadrilátero distinto, dentro de las cuales se encontrarán tres elipses correspondientes a la imagen en perspectiva de los círculos de color.

Esta composición utilizando *The Image System* se resuelve fácilmente en apenas 15 minutos. En primer lugar dibujaremos el cuadrado correspondiente a la cara del cubo. Luego el círculo inscrito. Con la opción de texturas lo rellenaremos con un color diferente a la cara en la que está contenido.

Obtenida la figura generadora, sólo tenemos que archivarla en memoria y procesarla. Con sólo dibujar las aristas vistas de las tres caras del cubo en perspectiva, procesaremos posteriormente tres veces la imagen archivada encajándola dentro de los lados de aquél.

Trabajando con *Image System*

Es importante resaltar que *The Image System* está únicamente diseñado para dibujar en el

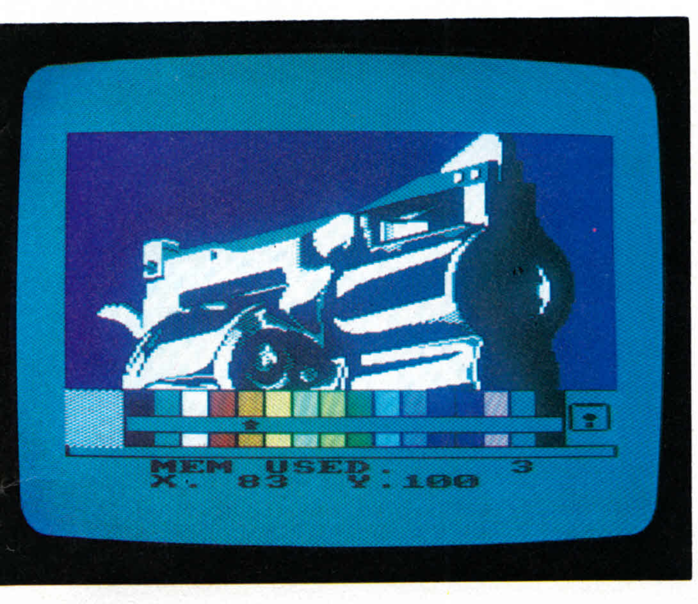


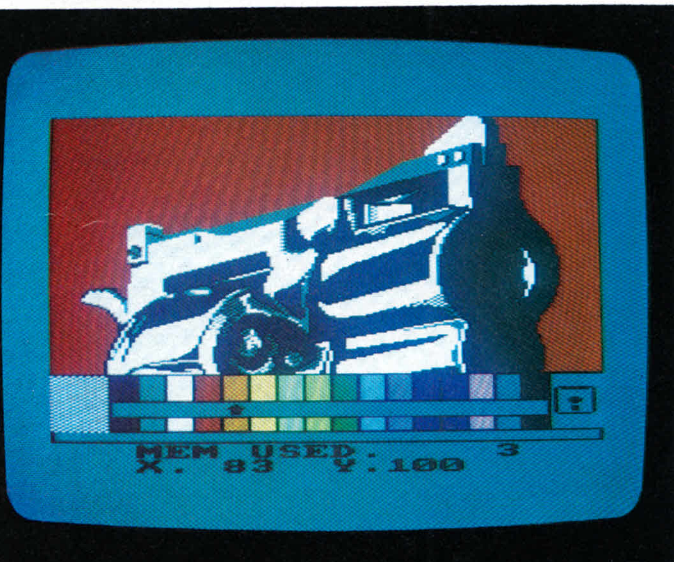
modo de 16 colores, no existiendo la posibilidad de usar los modos 4 ó 2 colores. De esta manera perdemos en resolución; pero podemos dotar a nuestros dibujos de todo el colorido que la amplia gama del **Amstrad** permite.

La ventana de información está presidida por la carta de colores. En ella se presentan los 16 colores seleccionados para el dibujo, bajo los cuales una flecha nos señala el que estamos utilizando en cada momento.

Debajo de la primera carta de colores está situada la correspondiente a los filtros y colores transparentes, el uso de los cuales describiremos posteriormente.

Siguiendo en orden descendente, encontramos el indicador de memoria ocupada, consistente en una barra horizontal que funciona de forma





semejante a los marcadores de fuel, una línea negra creciendo de izquierda a derecha en función de la cantidad de memoria consumida.

Después encontramos la ventana de mensajes. En posición normal presenta las coordenadas del punto de pantalla en el que se encuentra situado el cursor.

Operaciones elementales

The Image System ha sido diseñado para trabajar únicamente con el teclado, no pudiendo dibujarse con la ayuda del joystick, como contemplan en otros programas de dibujo. Para facilitar la labor,

El Image System destaca en el crítico campo del color.

se ha buscado la distribución de las teclas más racional posible, de forma que la mano derecha maneja las teclas del cursor y la izquierda queda reservada para la elección de los colores y la selección de los comandos.

Tiene la peculiaridad de haber cambiado dos teclas de la mayor importancia. La operación de *Escape* no está en su tecla como debiera, sino que se ha llevado a la tecla *Tab*. De forma similar, la mayoría de las operaciones de aceptar un comando y ejecutarlo, en vez de realizarse con *Enter*, se efectúan con la tecla *Copy*, quedando aquél reservado solamente para la introducción de los valores numéricos.

El cambio de color de dibujo se realiza de una forma curiosa. Para movernos por las 16 casillas de la carta de colores, tenemos a nuestra disposición en la primera línea del teclado las teclas correspondientes a los números del 1 al 8. Cada vez que pulsamos una de ellas, el indicador de color en curso se sitúa bajo el color correspondiente a los 8 primeros de la carta. Los 8 restantes se obtienen pulsando un número entre 1 y 8 simultáneamente con *Shift*. El sistema, aunque diferente al utilizado en otros programas no tarda mucho en hacerse familiar.

Gama de colores

La elección de los colores a utilizar en nuestro dibujo ha de realizarse por medio de la opción *Define Palette*, con la que también determinamos los 16 colores de los 27 disponibles en el **Amstrad**; para ello, una vez activada la opción,



El programa posee una gran cantidad de texturas para rellenar superficies.

basta con seleccionar la casilla correspondiente en la carta de colores. En la zona de mensajes nos aparecerá un número que podemos incrementar o decrementar hasta llegar al deseado. Una vez fijados el número y la casilla, un toque de *Copy* los situará en la carta de colores para su posterior uso. De forma similar podemos fijar el color del borde elegido entre los 27 disponibles.

El borrado de pantalla se consigue gracias a la opción [illegible] *Screen*, que permite borrar cualquier dibujo existente en ella, tiñendo la pantalla del color indicado. Así, el mismo comando realiza dos funciones simultáneas: cambiar el color del papel y borrar la pantalla.

Dibujos geométricos

Como la mayoría de los programas de dibujo, éste permite dibujar formas geométricas como líneas y círculos con sólo la determinación de dos puntos.

Draw Lines permite dibujar rectas fijando el origen y el final de la misma. Funciona de modo continuo, de forma que al determinar el primer punto, de éste surge un segmento que se va moviendo con el cursor, permitiéndonos ver el tamaño y posición de la recta antes de fijar su final.

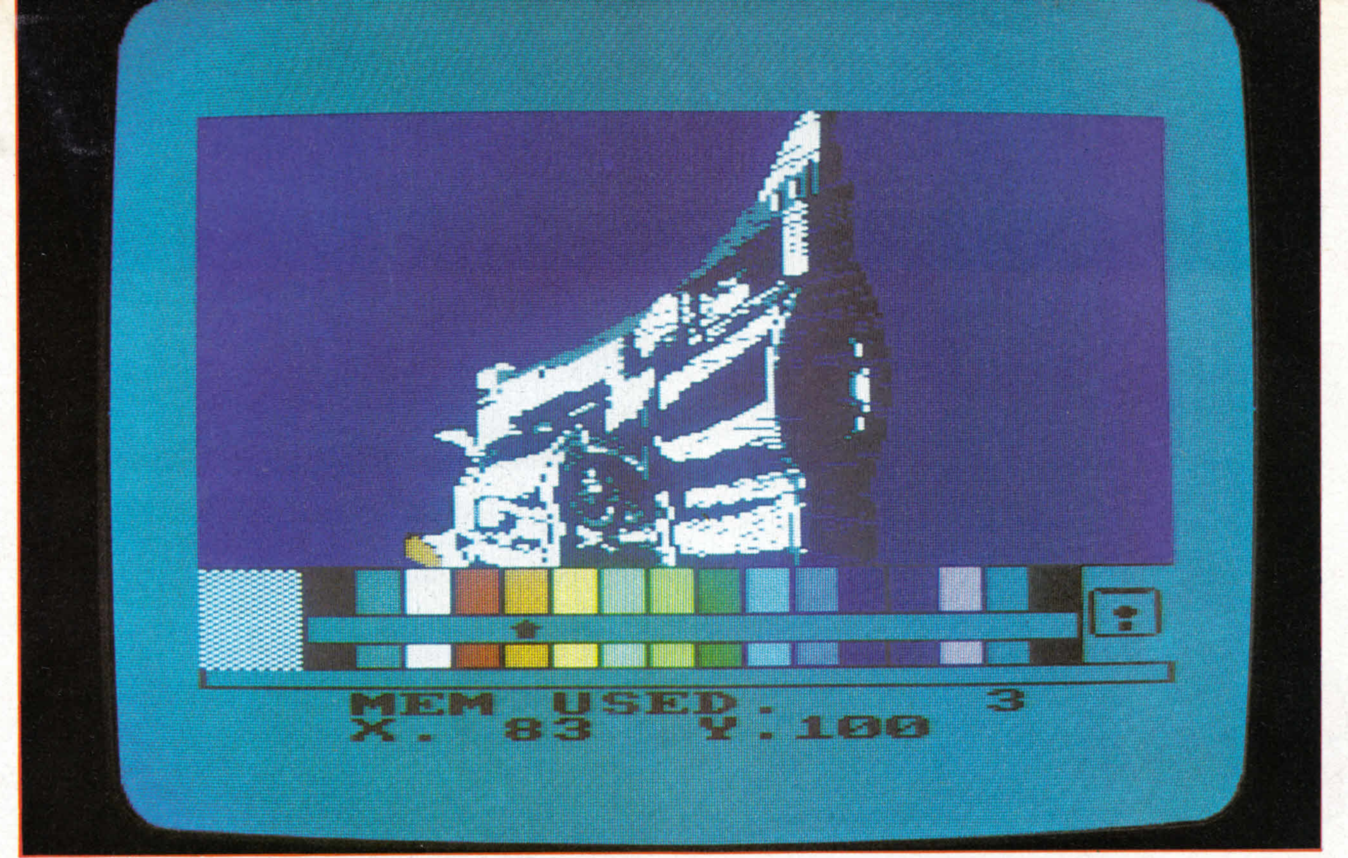
El dibujo de rectas se realiza también de forma encadenada, lo que posibilita que dibujemos un conjunto de líneas de una sola vez con la condición de que el extremo de una sea el principio de la siguiente; mecanismo de gran utilidad a la hora de hacer dibujos geométricos, en los que la precisión a la hora de unir los extremos de las líneas es de suma importancia.

El trazado de círculos se ejecuta mediante *Circles*, con lo que podemos obtener también elipses. Para su uso hemos de fijar los dos ejes de la misma, construyendo el rectángulo circunscrito a la misma. Una vez definido éste, una pulsación de *Copy* hace aparecer nuestra curva. Si en el lugar de obtener el contorno queremos que ésta aparezca rellena, *Shift* + *Copy* nos muestran la superficie en color del dibujo en curso.

Ampliación y texturas

Como todo programa de dibujo que se precie, la opción de ampliación debe estar contemplada, siendo la eficacia y el tamaño de la misma la que marca la calidad del producto.

En este caso se le da el nombre de *Zoom*, y cada vez que se activa la opción aparece la ventana de ampliación conteniendo la zona de dibujo cercana a la posición del cursor, en una superficie de 20 cm^2 podemos ver la porción de la



pantalla elegida aumentada dos o cuatro veces, en la cual es posible realizar las modificaciones necesarias sobre el trazado original (una superficie algo pequeña, pero que sirve para modificar las partes necesarias).

En el aspecto de las texturas, cualquier superficie cerrada por líneas puede ser rellenada con los distintos medios que *The Image System* pone a nuestro alcance.

Los rellenos en colores sólidos se hacen de forma automática, situando el cursor dentro de la superficie a cubrir.

Los rellenos con texturas especiales se realizan de idéntico modo, pudiendo elegir entre una gama de 10 texturas definidas en el programa.

La opción *Define Textures* está dirigida a los que quieran incorporar sus propias superficies.

Figuras en memoria

Otra de las muchas particularidades de este software es la capacidad de almacenar trozos de imágenes en memoria. Considera como una imagen cualquier área rectangular de la pantalla.

La ventaja de esta facultad es que permite repetir en una pantalla el contenido de las imágenes almacenadas en memoria, realizando mezclas y superposiciones sin necesidad de trazar una sola línea.

Para almacenar una imagen en memoria utilizaremos el comando *Save Picture*, el cual hace aparecer en pantalla dos rectas perpendiculares con las que delimitamos dos de los lados del rectángulo que la va a contener. Una vez fijado éste, aparecen otras dos que nos permiten cerrarlo, pasando la imagen acotada a la memoria. En el caso más extremo podemos hasta almacenar en memoria la pantalla completa como cualquier otra imagen.

El indicador de estado de memoria nos señalará el espacio disponible. Utilizando figuras de tamaño aproximado a un cuarto de pantalla, la capacidad de almacenamiento es de 3 imágenes. No obstante, el contenido de la memoria puede ser transferido a cinta o disco, con lo que las tres figuras pueden convertirse en el número deseado por cada uno.

Erase Pictures permite borrar de la memoria las que consideremos innecesarias o las que nos disgusten.

Imágenes tridimensionales

Por fin llegamos al plato fuerte del programa, la opción más potente y espectacular por sus resultados, que hace que *The Image System* sea un



programa «diferente»: el procesamiento de imágenes en tres dimensiones.

Cualquier imagen contenida en memoria (incluso si se trata de la pantalla completa) puede ser sometida al proceso tridimensional. El desencadenante del mismo es el comando *View Picture*. Con su uso cualquier imagen de la memoria será transferida a la pantalla de forma instantánea y nos permitirá realizar su transformación.

Una vez activada, el monitor nos presenta, centelleante, el rectángulo que contiene el perímetro de la imagen llamada a pantalla. En este momento podemos empezar su modificación en cualquiera de estos aspectos:

Moverla: situándola en cualquier parte de la pantalla mediante las teclas de cursor.

Giro: Disponemos en este apartado de la gama más amplia de giros imaginables en un programa de dibujo. Se han contemplado los giros en todos los ejes correspondientes al espacio tridimensional.

El giro se realiza en intervalos de tres o cuatro pixels, lo que da idea de la precisión con que podemos tratar las rotaciones de las figuras utilizadas, pudiendo hacerse cada uno en ambos sentidos: horario y antihorario.

Los ejes de giro están definidos de la siguiente forma:

El eje Z es el perpendicular a la pantalla. Cualquier giro en este plano hará que la figura rote dentro del plano de la misma sin experimentar ningún cambio en sus dimensiones.

El eje X corresponde al eje horizontal y el efecto producido es similar al que se conseguiría si la pantalla girase respecto a su parte inferior abatiéndose sobre el plano de la mesa.

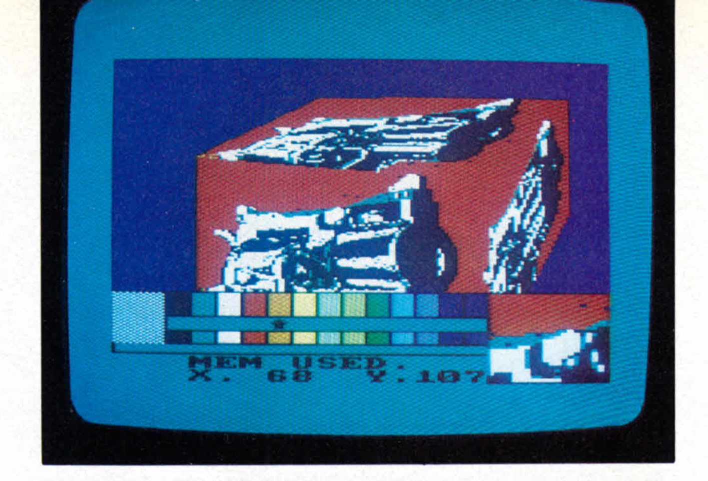
Image System permite el procesamiento de imágenes en tres dimensiones.

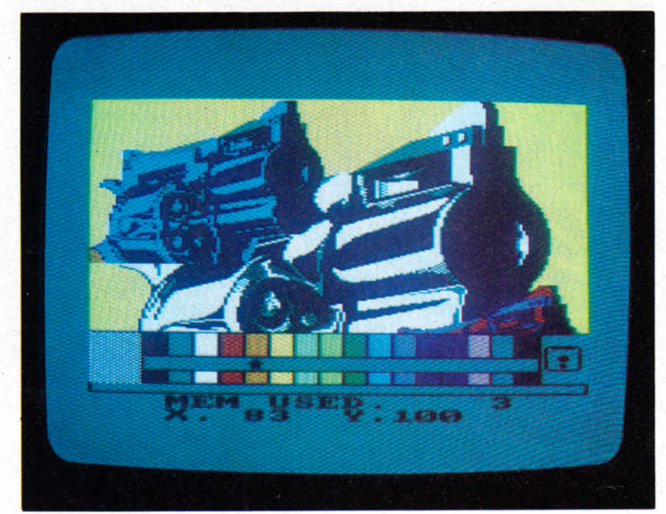
El eje Y gira en el espacio según el eje vertical. El efecto producido es similar al de abrir una puerta, un lado de la hoja se aleja, mientras el otro se acerca hacia nosotros.

Escalas y deformaciones

El conjunto de giros y movimientos se complementa con los *cambios de escala*. Gracias a éstos podemos ampliar o reducir la figura procesada, incluyendo este proceso algunas modificaciones complementarias.

El primer grupo de cambios de escala lo constituyen ampliación y reducción. La ampliación puede perfectamente rebasar los márgenes de la pantalla, mientras que la reducción puede ir desde el tamaño completo de ésta hasta un conjunto de pocos pixels. El segundo grupo afecta solamente a la altura; ésta puede ser reducida o aumentada sin afectar ello a la anchura de la misma, que permanecerá constante. El tercer grupo hace lo mismo, pero esta vez con la anchura.





Por si estas modificaciones parecen pocas y todavía no se ajustan a nuestros gustos, llega el «no va más», *Move Point*, que permite distorsionar cualquier imagen hasta el punto de hacerla doblarse formando superficies alabeadas.

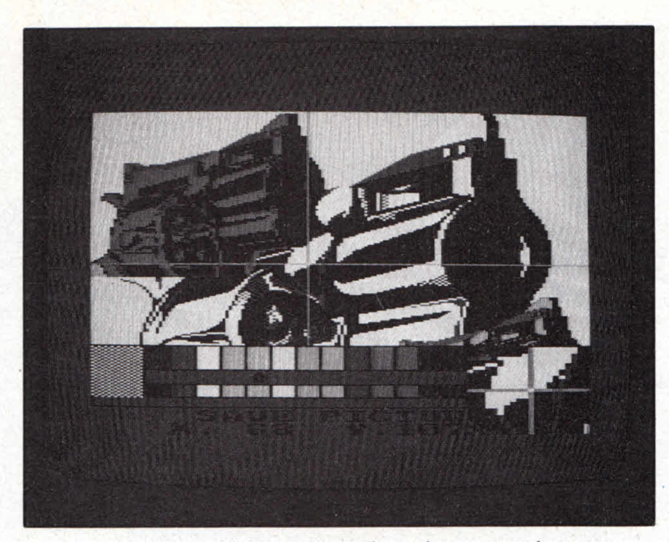
Con ella podemos mover cualquiera de los cuatro vértices que delimitan nuestra figura y desplazarlo respecto a los demás, pudiendo repetir el proceso con los cuatro, de ser necesario.

Combinando esta opción con las de cambio de escala y rotación, cualquier posición de un plano en el espacio puede ser reproducida en pantalla, haciendo que nuestros dibujos cobren volumen y profundidad siguiendo las leyes de la perspectiva.

El único inconveniente de todas estas transformaciones es el tiempo que tarda en generarse la imagen final. Ésta se va formando línea a línea, tardando en reproducir una transformación de la pantalla completa unos tres minutos, tiempo algo excesivo si se compara con otros programas que hacen los cambios instantáneamente (aunque no sean de este género).

Filtros y transparencias

Las anteriores opciones permiten modificar la forma de las imágenes hasta límites insospechados,



pero para su mejor aprovechamiento sería necesario poder mezclar varias imágenes ya transformadas en la pantalla.

Define Colour Filters hace posible cambiar los colores de la figura que tenemos en memoria, presentándose ésta en pantalla con los colores preestablecidos. Con esta faceta es fácil obtener en pantalla una composición a base de repetir varias veces la misma imagen, pero con colores distintos cada vez.

Esto, realizado por las buenas, produce un efecto desagradable: al reproducir una figura sobre otra, el rectángulo que contiene a la última borra la porción que invade de la anterior, perdiendo partes de ésta. Para evitarlo, haría falta algo que nos permitiera superponer dibujos sin perder nada; aquí entran de lleno los colores transparentes.

Con *Define Transparent Colours* podemos hacer transparente el color o colores de la imagen grabada en memoria que posteriormente dejarán ver lo que hay debajo al ser reproducida ésta en pantalla. De esta forma eliminamos el fondo de la imagen para que, al superponer, no borre lo de abajo.

Programas complementarios

Viene complementado con una serie de programas que permiten la utilización de las pantallas y figuras creadas con el diseñador en nuestros programas Basic.

La rutina que realiza el trabajo ocupa un total de 216 bytes, y puede ser situada en cualquier localización de memoria. Su uso permite representar una figura en cualquier lugar de la pantalla, especificando en un sencillo programa cargador la fila y columna del vértice de la figura. En el mismo programa podemos especificar los colores transparentes y los filtros deseados para su visualización.

La segunda rutina sirve para realizar un volcado de la pantalla por impresora.

The Image System permite trabajar indistintamente con cinta o disco. *Disk y Tape* seleccionan el periférico utilizado.

Para grabar se utiliza la función *File*, que grabará en el periférico seleccionado en su opción *Pictures* las imágenes contenidas en memoria, y mediante la opción *Screen*, la pantalla en curso.

La carga de pantallas o figuras funciona de idéntica manera con el comando *Load*.

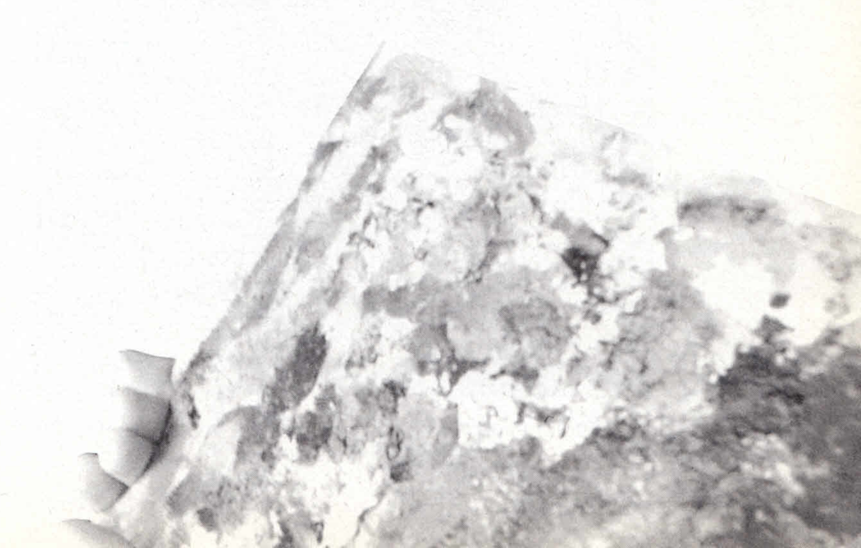
Todo el manejo del programa y la descripción completa de sus comandos viene incluida en un manual de 48 páginas en el que se afrontan las características y posibilidades del mismo en orden de dificultad ascendente.

Un excelente manual con el que el programa no deja ninguna duda y puede ser utilizado al máximo de sus posibilidades.

Conclusión

Nos encontramos, como bien especificaba la publicidad de la casa CLR, ante un programa «diferente». En sus puras posibilidades de trazado, comparado con los demás programas de dibujo resulta un poco inferior, aunque no le falta ninguna opción principal. Otros (*Melbourne Draw, Art Studio*) son muchísimo más completos, con un abanico de posibilidades que harían palidecer a cualquiera. Pero no hemos de olvidar que precisamente la característica que le hace distinto a todos, el procesamiento de imágenes en tres dimensiones, le sitúa en un plano distinto. Las posibilidades que aporta esta faceta son ignoradas por los otros productos del mercado. Los efectos que pone a nuestra disposición hacen de *The Image System* un programa único en su género, ideal para realizar colages y diseños basados en dibujos realizados anteriormente y para la reproducción de las mejores imágenes tridimensionales creadas matemáticamente o dibujadas a mano.

Aunque sus capacidades de dibujo son suficientes, los aficionados exigentes y puntillosos con los programas de diseño pueden recurrir al truco de confeccionar los dibujos con un *Melbourne Draw* o un *Art Studio* y, una vez grabados en cinta o disco, procesarlos en tres dimensiones con *The Image System.*



GRAFPAD-5

Tableta gráfica para Amstrad PC

El tratamiento y proceso de imágenes por ordenador se está convirtiendo, día a día, en un gigantesco negocio, que mueve una increíble cantidad de millones de... dólares, por supuesto.

El caso es que cada vez más firmas de software y hardware hacen eco de la nueva moda y tratan de comercializar rápidamente sus productos, auténticas panaceas del cad-cam a precio de saldo. En este artículo vamos a analizar uno de los aparatos de soft y hard más prometedores en el difícil compromiso prestaciones/precio.

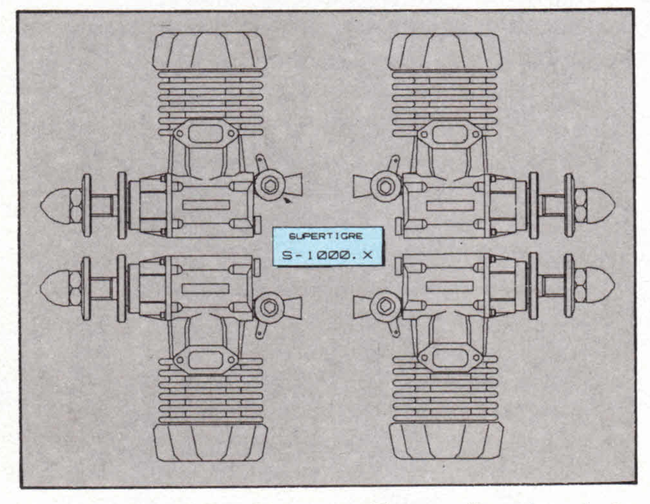
Básicamente, este tipo de «procesadores de gráficos» tratan de ofrecer una gran potencialidad de diseño de figuras geométricas facilitando al usuario una serie de opciones de tan simple acceso como es... apuntar y disparar.

El sistema es un híbrido de hardware y software compuesto por una pequeña tarjeta de expansión, una tableta gráfica y un lápiz.

La instalación del «kit» se puede efectuar en pocos minutos y no requiere conocimientos especiales.

Siguiendo las instrucciones que acompañan al kit (como de costumbre en inglés) se procederá a la instalación del sistema. En primer lugar se acoplará el circuito en uno de los slots libres del ordenador, lo cual no reviste dificultad alguna. Tras ello inicializaremos el ordenador de la forma habitual y procederemos a obtener una copia del disco del sistema, adaptándolo a la configuración particular del equipo a utilizar.

Para ello introduciremos el disco maestro de instalación, al ejecutarlo nos pedirá que seleccionemos las características del equipo a utilizar referentes a tipo de monitor (monocromo o color), tipo de impresora o plotter, etc., y después de pedirnos que insertemos un disco, formateado el programa maestro, generará una copia de utilización adaptada a la configuración descrita.



Los dibujos pueden archivarse y utilizarse más tarde, colocándolos en cualquier lugar de la pantalla.

Tableta gráfica

Una base de trabajo construida en plástico y de dimensiones 30 × 23 cm, y sobre la cual se haya dispuesta una hoja protegida contra el uso, a su vez con una lámina de plástico transparente y en la que agrupadas por «familias» se hayan distribuidas todas las operaciones posibles a realizar, estos grupos de comandos se identifican con gran facilidad al estar coloreados suave pero contrastadamente e identificados por su título genérico. También incorpora un teclado simplificado, con lo que prácticamente hace innecesario el uso del teclado ordinario para realizar el diseño en su totalidad.

La tableta aloja en su interior unos circuitos electrónicos de los que parten dos terminales, uno de ellos es el cable de conexión al ordenador y que deberá ser conectado (con el equipo apagado) a la tarjeta de expansión que anteriormente fue acoplada en el interior del ordenador. El otro cable está solidariamente unido al «lápiz», que nos servirá de puntero para seleccionar cada una de las operaciones que queramos realizar.

El principio de funcionamiento del sistema, básicamente, es que la tableta gráfica lleva en su interior un circuito en forma de parrilla que cubre toda la superficie de trabajo y cuyos terminales están conectados a un chip, también alojado en su interior, de modo que al deslizar el lápiz (que no es más que un generador de

frecuencias) sobre la superficie de la tableta el chip deduce la posición relativa del lápiz sobre la información impresa transmitiéndola al ordenador, si sobre esa posición pulsamos el interruptor del lápiz, la función seleccionada se ejecutará.

Por otra parte, el criterio de dibujo no es el tradicional de los editores de gráficos en los que se pintan o borran pixels en pantalla y luego se utiliza como tal dibujo, sino que el CAD memoriza cada uno de los trazos que se vayan realizando tanto en su localización como en su orden de ejecución, lo cual nos permite retroceder a cualquier paso del diseño y recuperarlo, bien sea para borrarlo, como para utilizarlo (copiarlo, girarlo, modificarlo, etc.).

Una vez instalado el Grafpad y obtenida la copia de trabajo podemos empezar el diseño.

Cada vez que utilicemos el CAD, éste se inicializará instándonos a calibrar la tableta, para lo cual deberemos señalar con el lápiz en la zona marcada como SET ZERO y pulsar el interruptor, a fin de que éste conozca la posición relativa de cada comando. Efectuado esto la pantalla del monitor quedará lista para comenzar el dibujo. Una ventana informativa estará siempre presente en la parte superior de la pantalla, la cual, además de mostrar los distintos mensajes durante la confección del dibujo nos indicará continuamente las coordenadas de situación.

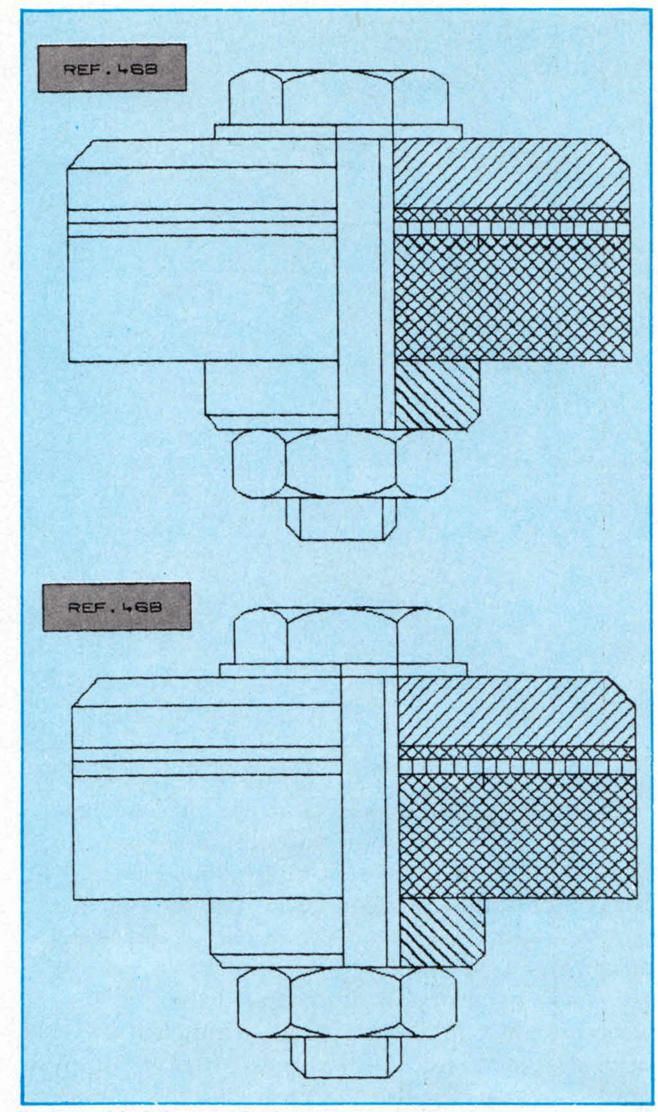
Pero conozcamos un poco la versatilidad y el funcionamiento de las opciones que lo componen, para ello, nada mejor que llevar a cabo la realización de un dibujo. En primer lugar, será conveniente definir el tamaño del dibujo a realizar, para ello disponemos de diferentes formatos de DIN desde el A5 hasta el A0 (210 × 150 y 1200 × 840 mm, respectivamente), e incluso admite la posibilidad de creación de cualquier formato dentro de estas dimensiones. También deberemos seleccionar el tipo de unidad de medida que queremos utilizar (micras, milímetros, centímetros, etc.). No obstante, estos valores pueden ser cambiados en cualquier momento sin afectar al dibujo realizado. Orientándonos por las coordenadas de situación que continuamente nos ofrece la ventana informativa iremos seleccionando sobre la tableta cada uno de los parámetros correspondientes a cada línea, en el siguiente orden:

- Tipo de línea, ya que disponemos de varios tipos de líneas (continuas, de trazos, de puntos, de trazo y punto, etc.).
- Color de líneas.
- Línea o figura a trazar:

— Línea recta entre dos puntos.

— Línea quebrada que va pasando por sucesivos puntos.

— La realización de rectángulos se logra indicando como origen el vértice inferior izquierdo y después el superior derecho, con la ventaja de que la figura va formándose según desplazamos el lápiz por la superficie de la tableta.



La capacidad de reproducir exactamente, las veces que se quiera, se ve claramente en este gráfico.

— La realización de circunferencias ofrece tres variantes: seleccionando el centro y un punto de la periferia o bien definiendo dos puntos diametralmente opuestos o tres puntos cualquiera de la circunferencia.

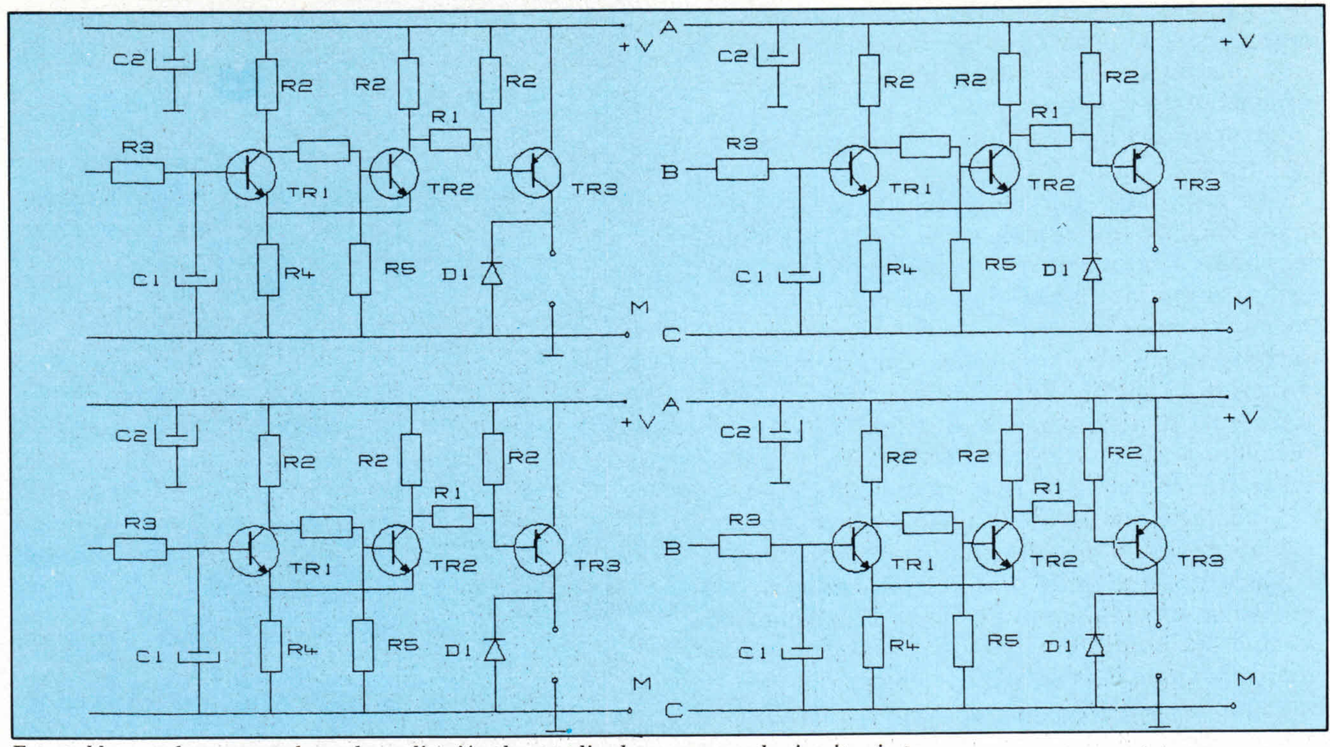
— El trazado de líneas curvas se puede conseguir de dos modos: definiendo el centro del radio y sus dos extremos o bien indicando sus extremos y un punto intermedio.

— También es posible realizar dibujos «a pulso» con la opción croquis.

Otras opciones relativas al tipo de dibujo son las de empalme entre las dos últimas líneas realizadas o la posibilidad de efectuar distintos rayados de secciones en las figuras, determinando para ello la dirección, la densidad y tipo de las líneas que rellenarán la zona indicada.

El modo texto también está previsto y con la particularidad de poderse especificar el tamaño y tipo de los caracteres a usar, además podremos utilizar cualquier tipo de fuente que tengamos archivado.

Quizá la opción más curiosa de todo el CAD



Esta tableta es de gran ayuda en la realización de complicados esquemas de circuitos impresos.

es la de acotación, con lo cual tras indicar dos puntos de nuestro dibujo obtendremos automáticamente una cota que indicará en perfectas normas de acotado la medida exacta que los separa, utilizando para ello el sistema de dimensiones previamente seleccionado.

Cualquier parte del dibujo puede ser seleccionada y archivada como «símbolo» y utilizarse, posteriormente, en éste u otros dibujos que realicemos, utilizando para ello el menú de símbolos que nos permitirá salvar, cargar, editar y modificar nuestra biblioteca.

Para mayor facilidad de situación del puntero sobre el dibujo, disponemos de un par de

Grafpad es el máximo exponente de la nueva generación de equipos de diseño de bajo precio y grandes prestaciones

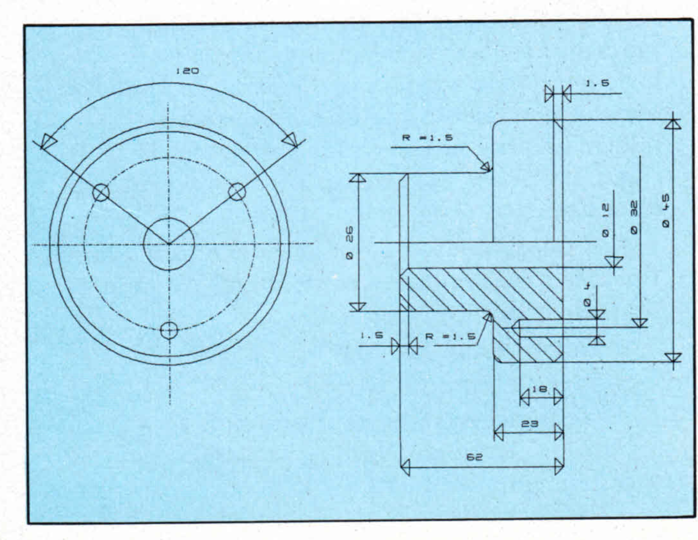
potentes y cómodas opciones: la «rejilla» y el «paso».

La «rejilla» no es más que la típica trama de puntos que cubrirá la pantalla para servirnos de pauta, el tamaño de su cuadrícula puede ser determinado en cualquier momento, así como su activación o desactivación. El «paso», ligado en tamaño y situación a la parrilla, hará que el desplazamiento de la mira se efectúe «a saltos» por el entramado, lo cual nos permitirá una más fácil situación en el dibujo, al igual que la anterior opción puede activarse o desactivarse independientemente en cualquier momento.

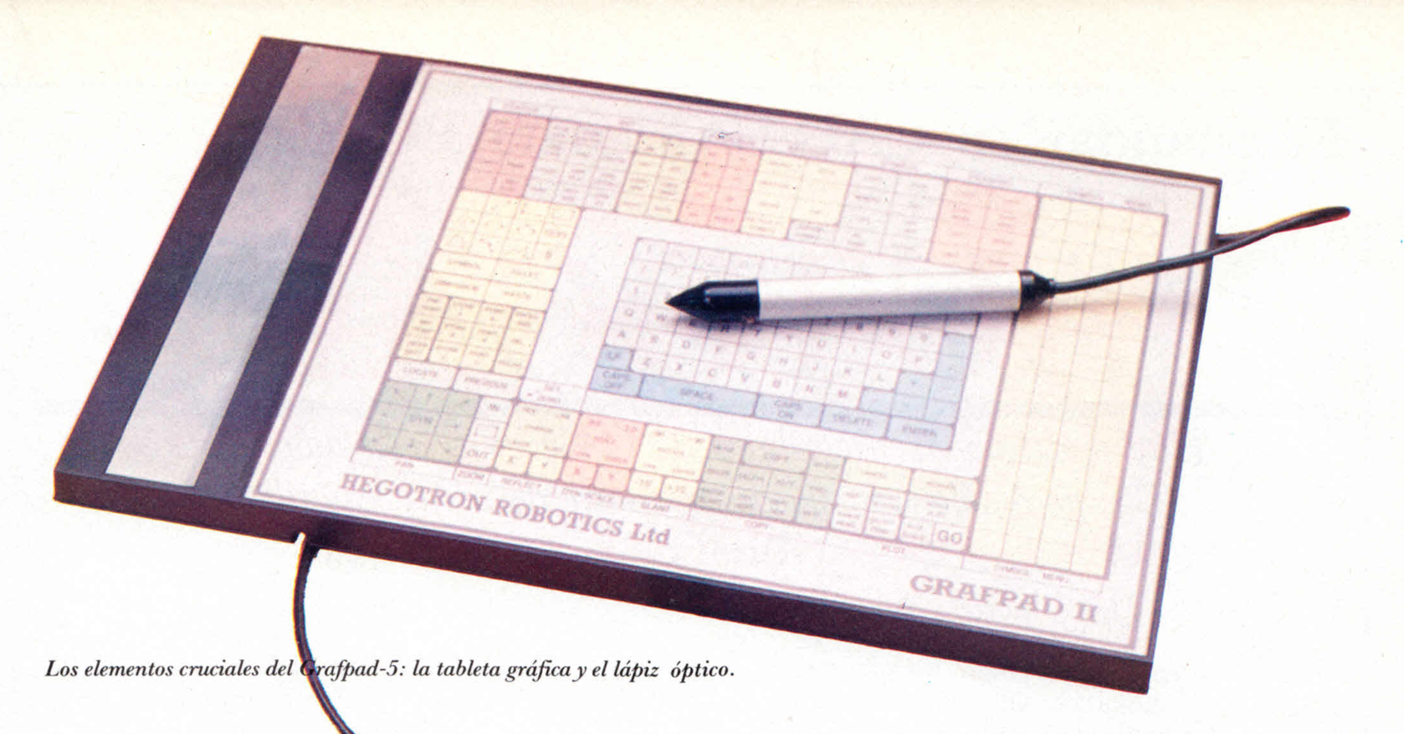
Lógicamente, las situaciones de error también han de tenerse en cuenta. Con distintas opciones podremos anular una selección de dibujo equivocada, una posición errónea e incluso un trazo realizado anteriormente, seleccionando la línea a borrar, incluso las opciones «siguiente» y «anterior» nos permitirán recorrer el dibujo en su orden de realización para así modificarlo si lo considerásemos necesario, incluso podremos recuperarlo si acto seguido así lo deseamos.

Otra forma de realización de líneas puede conseguirse a través del grupo de opciones de «coordenadas» en las que definiendo los valores correspondientes y estableciendo los puntos de comienzo, intermedios o de final para la figura a dibujar en cualquiera de los sistemas de trabajo mediante coordenadas absolutas, relativas e incluso en sistemas de coordenadas polares.

La ampliación de tamaño de una zona particular del dibujo nos ayudará en gran manera a realizar los pequeños detalles. la opción de



El diseño de planos industriales se realiza más cómodamente con un instrumento de ayuda como esta tableta.



Los elementos cruciales del Grafpad-5: la tableta gráfica y el lápiz óptico.

«zoom» cubre con creces esta necesidad, se puede utilizar de dos formas diferentes, bien definir una ventana que cubra el área a detallar, con lo que esa zona será ampliada al tamaño de pantalla, o activando la opción «zoom» directamente, lo cual producirá un cambio de tamaño en proporción al factor de aumento que haya definido. Tras efectuar los retoques puede retornarse al tamaño original usando el comando «previo».

El gran potencial del CAD se aprecia al utilizar las espectaculares opciones de Copia, Rotación, Escala y Espejo, todas ellas son utilizables tanto para líneas en particular, como para secciones parciales o pantallas completas.

Con las distintas opciones de Copia y seleccionando la línea o zona a utilizar podremos desplazar de un lugar a otro del dibujo o copiarla una o varias veces en distintos sitios. Las múltiples posibilidades de rotación permiten realizar el giro de líneas o secciones en valores predeterminados de 90°, sucesivos giros de 15° en 15° o también girar la figura un ángulo cualquiera aunque éste sea de valor fraccionario (por ejemplo, 18,32°).

De modo parecido funcionan los comandos de Escala, estando predeterminados los valores de doble y mitad de tamaño podremos utilizar los valores de escala que más se nos antoje, sean enteros o decimales, de ampliación o de reducción. Común a estos dos grupos de instrucciones (Rotación y Escala) existe la posibilidad de cambios «dinámicos», es decir, podemos ampliar o girar un dibujo a un

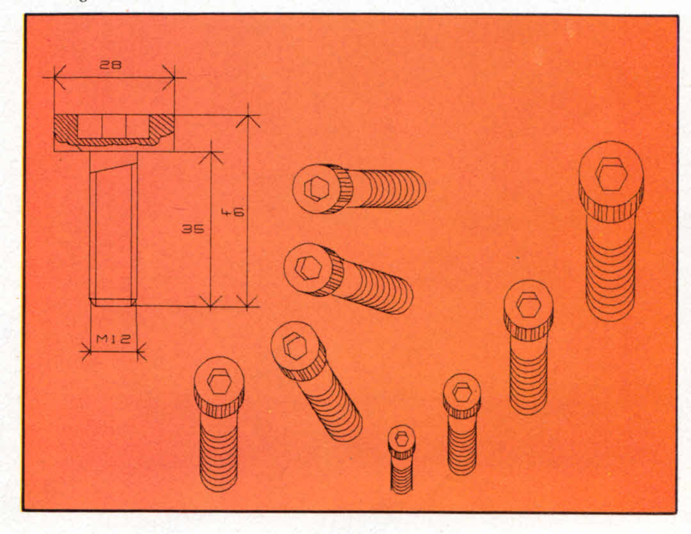
La gran ventaja de este tipo de programas es su interactividad permanente con el usuario. Grafpad responde de inmediato a cualquier acción

determinado estado en forma continua según sea el desplazamiento del lápiz por la tableta hasta que obtengamos la forma o situación que más nos interese.

La relación con la información en disco, relativos al dibujo, se contempla en el menú de dibujos mediante el cual podremos Salvar o Cargar nuestros diseños o también realizar catálogos, borrar dibujos o redefinirlos.

Un último submenú está dedicado a la obtención de copias por impresora, lo constituyen un variado lote de instrucciones o comandos dedicados principalmente a la preparación de datos relativos a la copia a obtener. Desde la selección de la zona a imprimir a la escala que queremos que sea reproducida, logrando así, incluso, copias al tamaño real al que estábamos dibujando o a cualquier escala que estimemos necesario.

Sin duda, la gran variedad de comandos y la potencialidad de los mismos hacen del Grafpad un programa de diseño asistido por ordenador que facilita, en alto grado, la realización de dibujos técnicos.



Las posibilidades de rotación es una de las opciones más potentes del programa.

El estándar en CAD/CAM para PCs

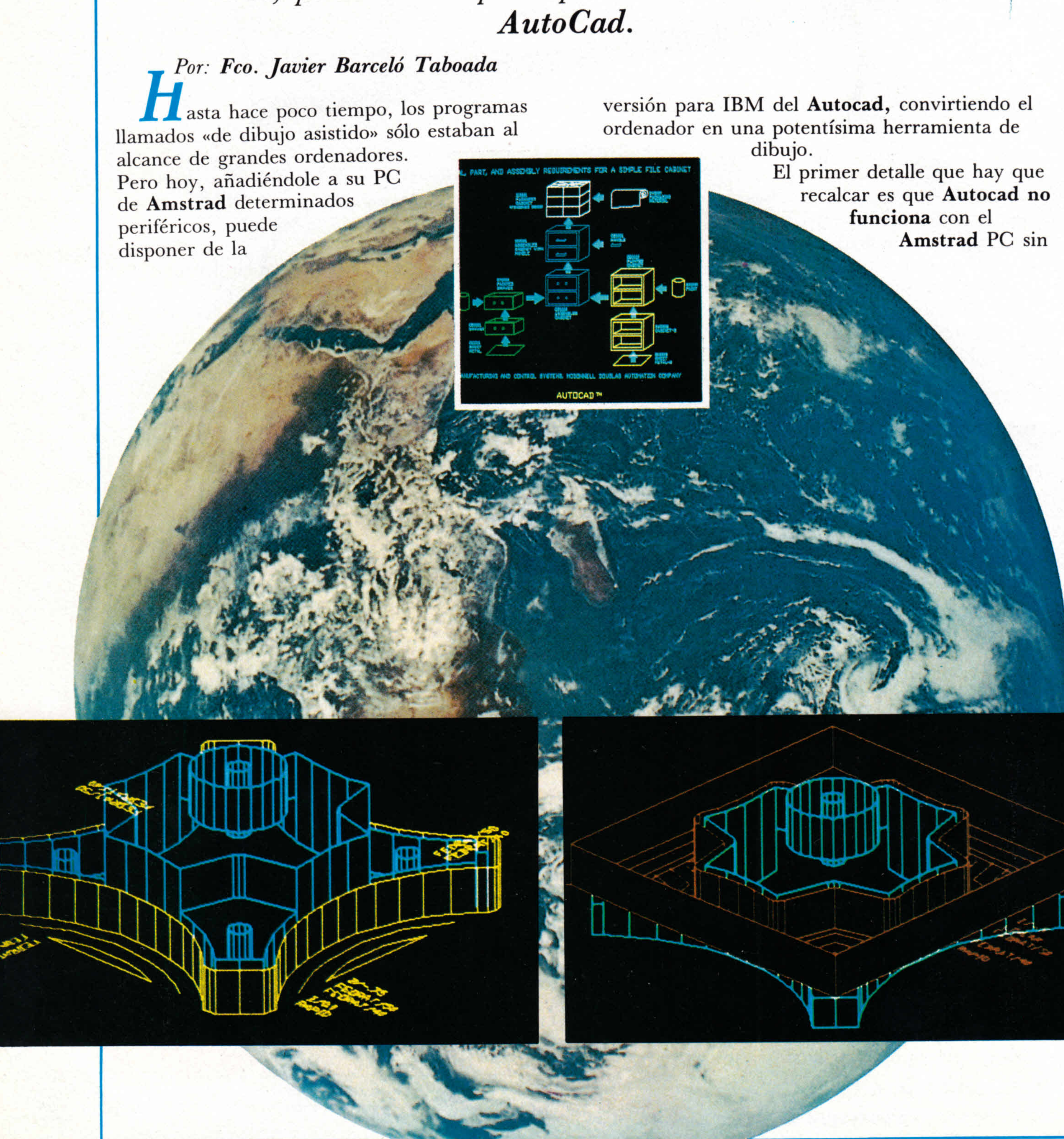
AUTOCAD

Hay multitud de programas de CAD en el mercado de los PCs, pero sólo uno puede presumir de ser el estándar: ***AutoCad.***

Por: ***Fco. Javier Barceló Taboada***

Hasta hace poco tiempo, los programas llamados «de dibujo asistido» sólo estaban al alcance de grandes ordenadores. Pero hoy, añadiéndole a su PC de **Amstrad** determinados periféricos, puede disponer de la versión para IBM del **Autocad,** convirtiendo el ordenador en una potentísima herramienta de dibujo.

El primer detalle que hay que recalcar es que **Autocad no funciona** con el **Amstrad** PC sin



más. Para empezar, hay que disponer de un disco duro donde almacenar la información que contienen sus **nueve** diskettes. Además, necesitará instalarle una tarjeta gráfica **Hércules** y un monitor de alta resolución compatible con ella, dado que el programa no «reconoce» el entorno operativo de la pantalla de **Amstrad.** Y para hacer las cosas como es debido, un plotter o trazador con el que imprimir los dibujos con gran calidad. No obstante, la impresora de **Amstrad** o cualquiera similar, siempre que tenga caracteres gráficos, es capaz de reproducir con bastante aproximación el dibujo de la pantalla.

Y además de estos dispositivos, si se quiere «rizar el rizo» se puede instalar una tableta gráfica con la que realizar desde copias de planos hasta dibujos a mano alzada. Las posibilidades, como se ve, son muy grandes, aunque hay que pagarlas aparte.

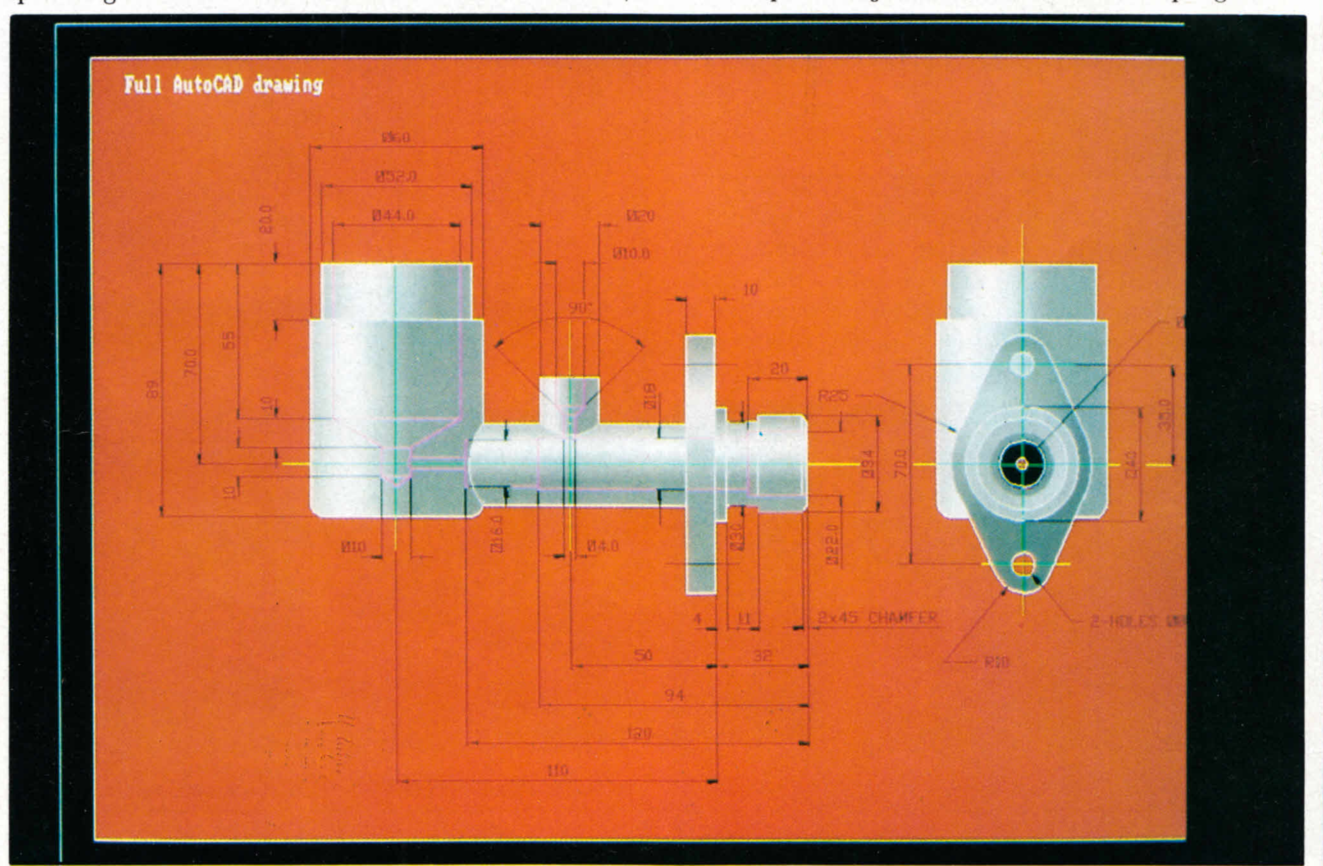


Autocad puede realizar cualquier tipo de dibujo, aunque naturalmente donde se demuestra que es una herramienta poderosa es en el dibujo técnico. Valiéndose de sus comandos se pueden realizar dibujos de una precisión asombrosa.

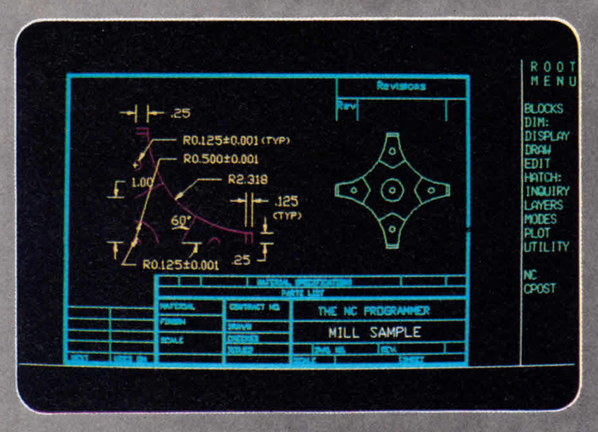
Un programa de este tipo no suele ser fácil de manejar. No obstante, para empezar a dibujar no hace falta mucho tiempo, aunque naturalmente sacarle todo el rendimiento requiere de horas de práctica y paciencia. Además, como opción, incluye una versión del lenguaje LISP que permite automatizar mediante programas la construcción o modificación de dibujos.

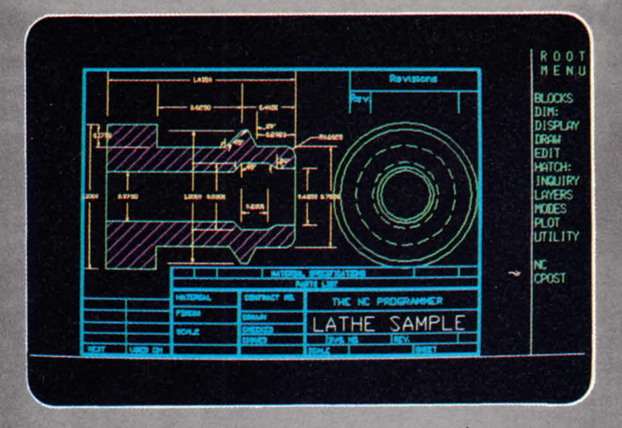
El programa viene en nueve diskettes, que hay que cargar en el disco duro. Una vez hecho esto, la primera vez que se llama al programa, se entra automáticamente en el menú de configuración. En éste hay que elegir el monitor a emplear, la tarjeta gráfica que se va a usar, la impresora, el ratón y la marca de la tableta gráfica, si se tiene, igual que el plotter.

A la hora de pensar en el equipo a utilizar, es conveniente saber que **Autocad** puede funcionar con dos monitores, usando uno como monitor de dibujo y otro para los menús de pantalla y mensajes del sistema. Además, el programa prevé el ajuste de las medidas tanto en pantalla como en los dispositivos de salida gráfica. Para ello habrá que dibujar un cuadrado con el programa

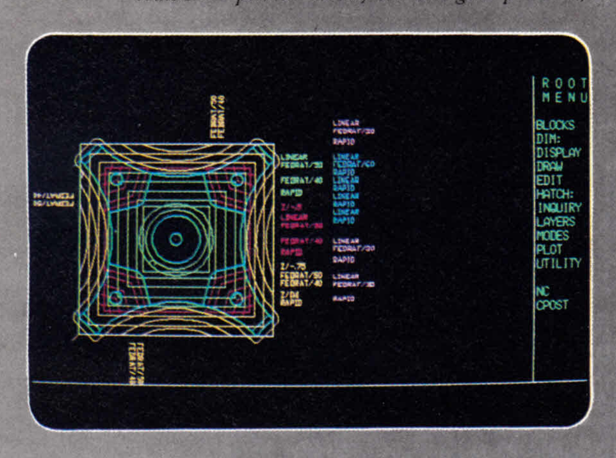


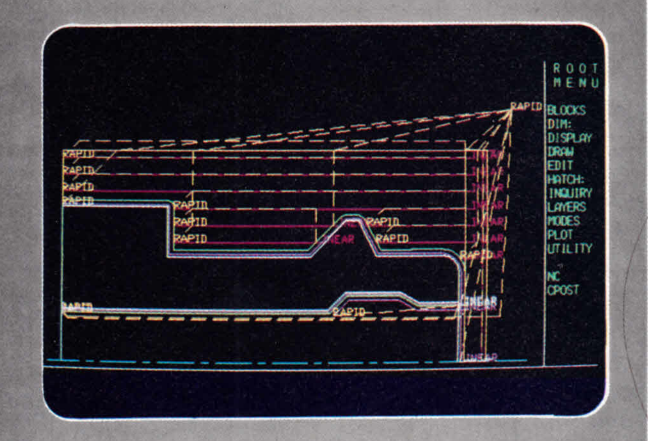
El diseño industrial es una de las aplicaciones más prácticas de este programa.



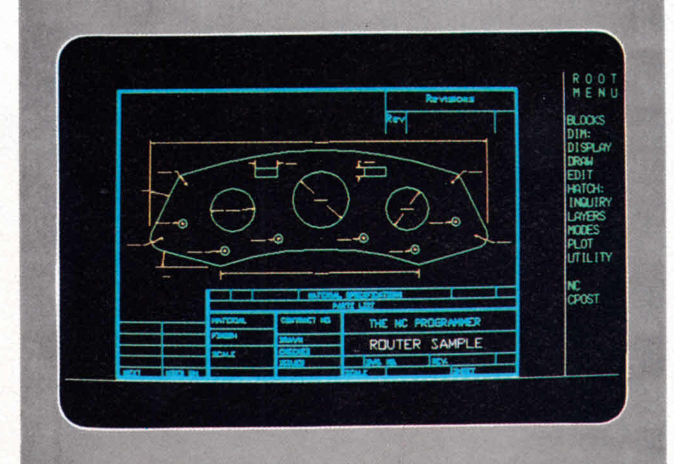


AutoCAD permite acotar, con una gran precisión, cualquier tipo de objeto y realizar las modificaciones necesarias.





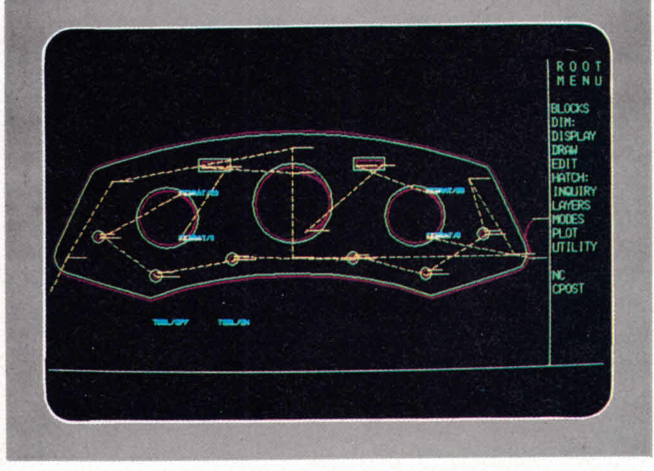
y medirlo con una regla, tanto en el dibujo impreso como en la pantalla, dándole sus medidas al programa de configuración. Los cálculos los hace el programa automáticamente, de manera que luego las medidas de los dibujos que realice se ajusten a la realidad.

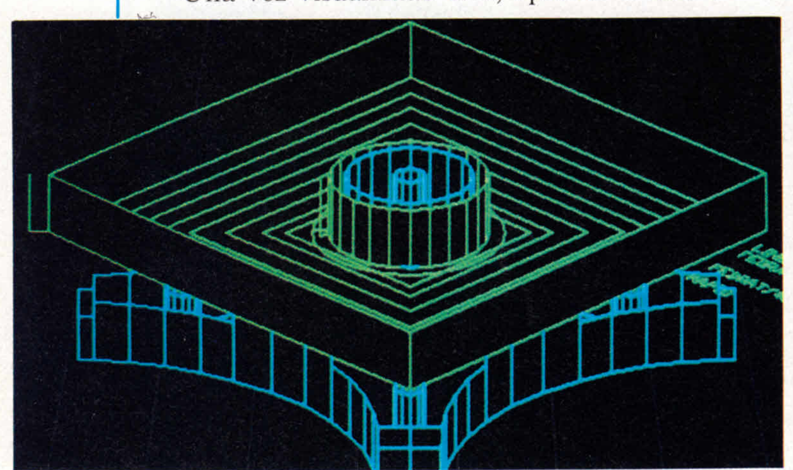


Menú principal

Al cargar el programa, se visualizan primero unos mensajes de presentación. Estos mensajes vienen en un fichero llamado ACAD.MSG, que se puede editar con un procesador de textos, y cambiar su contenido al que se desee, o borrarlo.

Una vez visualizado esto, aparece el menú





La resolución que alcanza es muy alta, tanto en dibujos tridimensionales como los dibujos bidimensionales.

principal, que da acceso a las diversas partes del programa. Se puede optar por comenzar un nuevo dibujo, editar un dibujo existente, imprimir un dibujo por plotter o impresora, reconfigurar el sistema, compilar un fichero de descripción o ir al menú de ficheros y convertir un dibujo hecho por una versión de **Autocad** más antigua para que se pueda visualizar con éste.

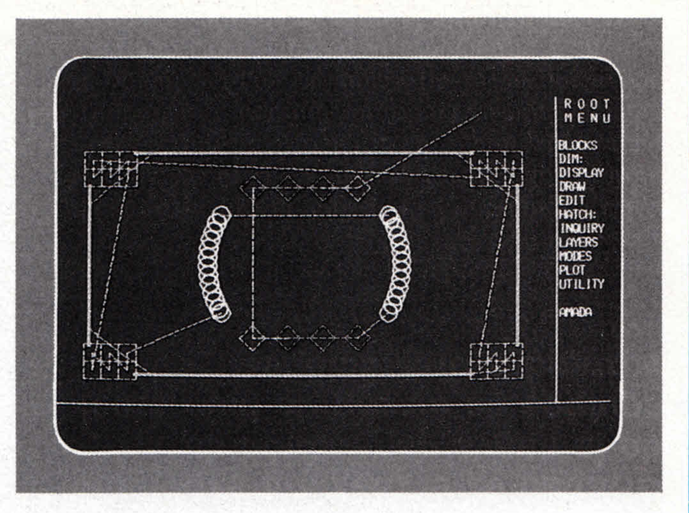
Al elegir la creación de un dibujo, el programa pregunta el nombre y le aplica automáticamente la extensión .DWG. Además, se pueden emplear prototipos para hacer dibujos. Los prototipos pueden incluir distintas características válidas para varios dibujos, como nombres predefinidos, cuadros de títulos, etc.

Una vez dados estos datos, se pasa a la pantalla de edición, desde la cual se pueden teclear órdenes o bien seleccionar con el ratón, dentro del menú de edición, el submenú u opción deseada.

Menú de edición

Este menú permite iniciar el dibujo, introduciendo la escala y los límites del dibujo que se va a realizar, así como las unidades que se van a emplear (milímetros o pulgadas).

Además de esto, todas las funciones de **Autocad** se estructuran en 12 submenús, algunos de los cuales poseen otro menú más.



Con AutoCAD se pueden dibujar con la misma facilidad rectas y curvas.

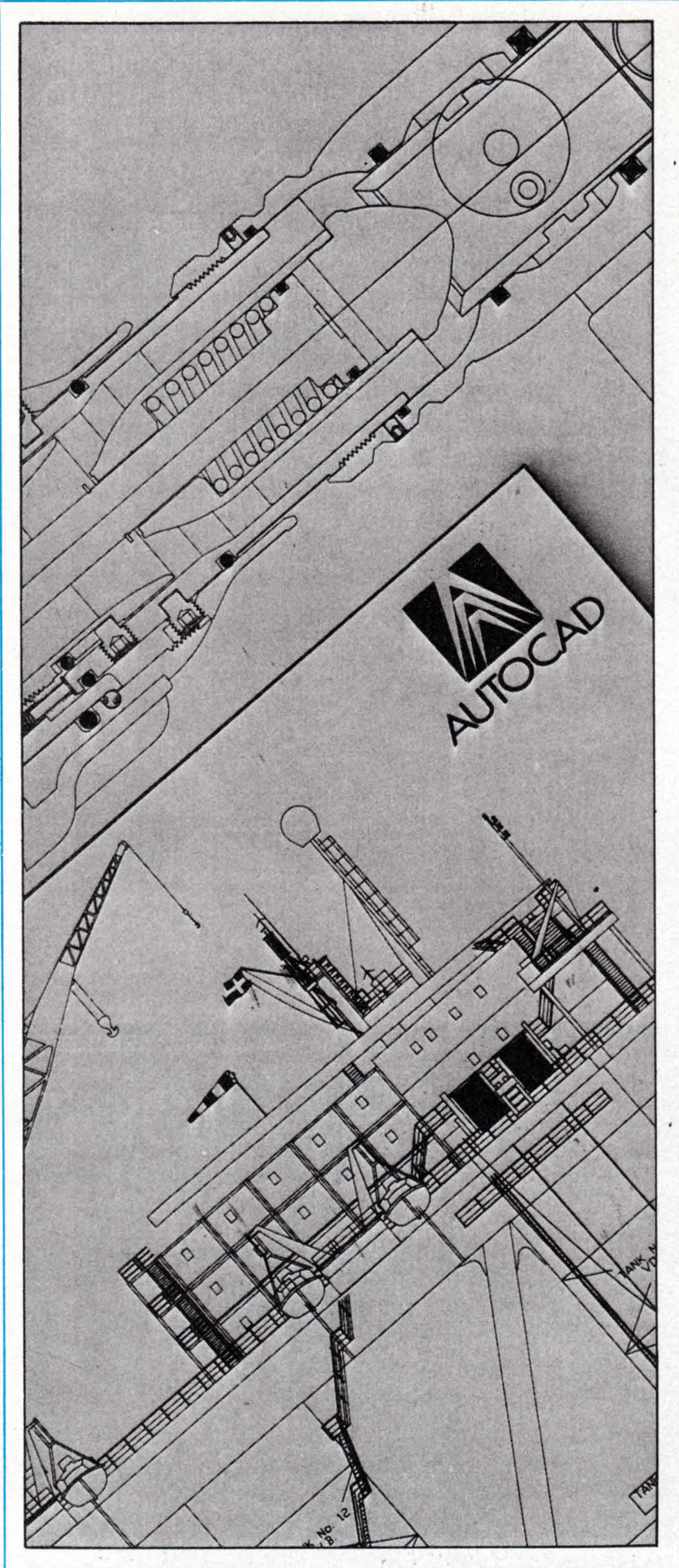
Dibujando...

Para situar los dibujos, el programa utiliza dos ejes de coordenadas cartesianas. De esta forma, cualquier punto se puede fijar según sus coordenadas.

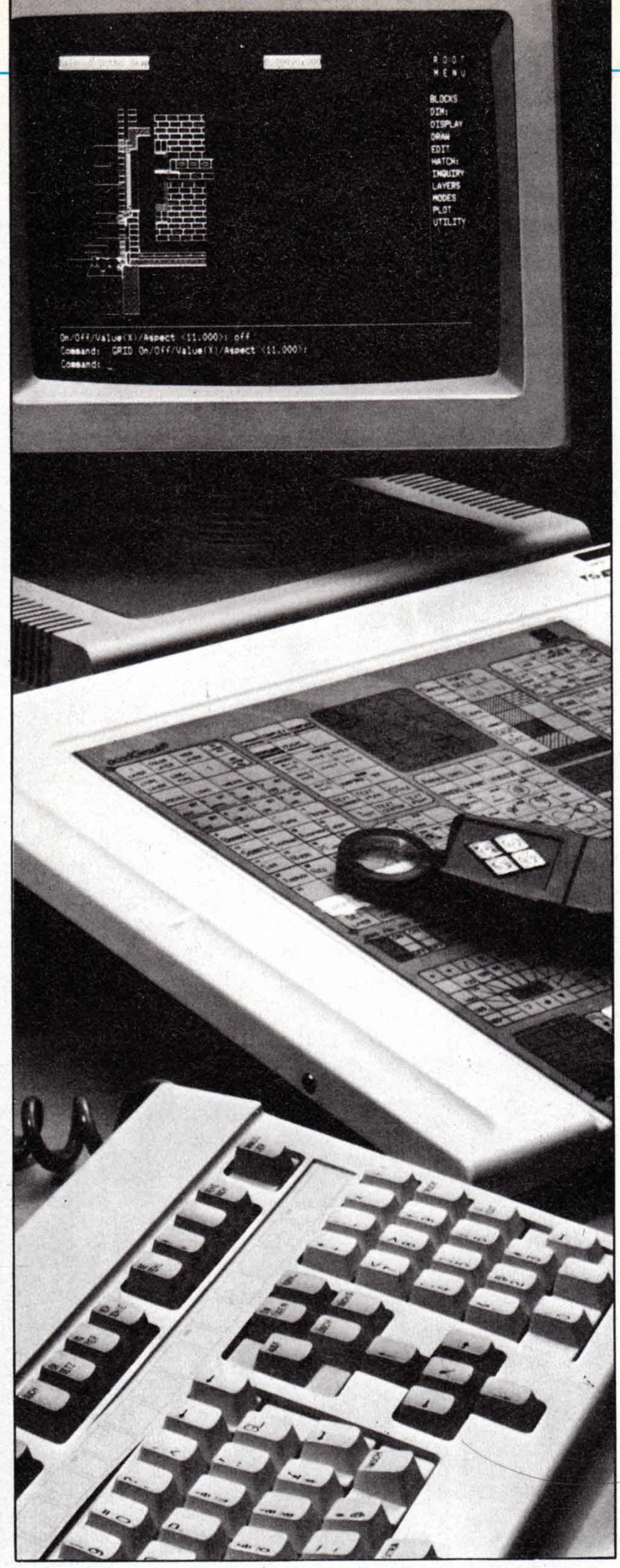
Las unidades del dibujo son las dadas al inicializar. Permite hasta 14 cifras significativas, incluyendo decimales, y fijar la escala de dibujo que se desee.

Para facilitar la creación o estudio de un dibujo, se dispone de Zoom, que permite ampliar

Una vez que se han trazado las líneas del diseño deseado, se pueden variar las medidas o dimensiones.



AutoCAD es de una gran ayuda en cualquiera de los campos profesionales que necesiten el diseño o el dibujo habitualmente.



El menú se maneja a través del tablero digitalizador o del ratón.

o reducir la parte del dibujo con la que se trabaje. Los límites del Zoom son aproximadamente de 10 billones a uno, capacidad más que suficiente. El aumento o disminución de la parte que se ve en la pantalla no influye en las medidas del dibujo. Éstas son siempre constantes, según los parámetros que se hayan dado.

Dado que la precisión con la que se puede ver un dibujo depende del monitor que se esté usando, el programa permite forzar la posición en pantalla de las coordenadas para que todos los puntos coincidan en la intersección de las líneas del monitor. Esto no afecta al dibujo a la hora de imprimirlo, pero facilita enormemente la visualización del mismo.

Se puede dibujar, bien indicando por el teclado las coordenadas y movimientos necesarios o bien utilizando el ratón para mover el cursor por la pantalla. Además, si se dispone de tableta gráfica se puede dibujar sobre ella. Este periférico resulta de gran utilidad, sobre todo cuando se tienen que copiar dibujos para trabajar con ellos. Con la

tableta gráfica copiar un plano o un mapa —por ejemplo— resulta una labor muy fácil.

En cualquier fase del dibujo se puede dirigir la salida del mismo, o de una parte de él, hacia la impresora o plotter, de manera que se pueda comprobar la marcha del trabajo. Además, se puede almacenar en disco, de manera que luego se pueda añadir a otro dibujo, o crear uno en base a varios fragmentos.

Se pueden superponer en el dibujo tantas capas como haga falta. Cada capa puede poseer un color y tipo de línea determinado. Con esta posibilidad se puede crear un dibujo que sea como esas láminas con las que se enseña a los niños el cuerpo humano y que tienen primero un esqueleto, encima del cual se ponen láminas de papel vegetal con las venas, los músculos, etc.

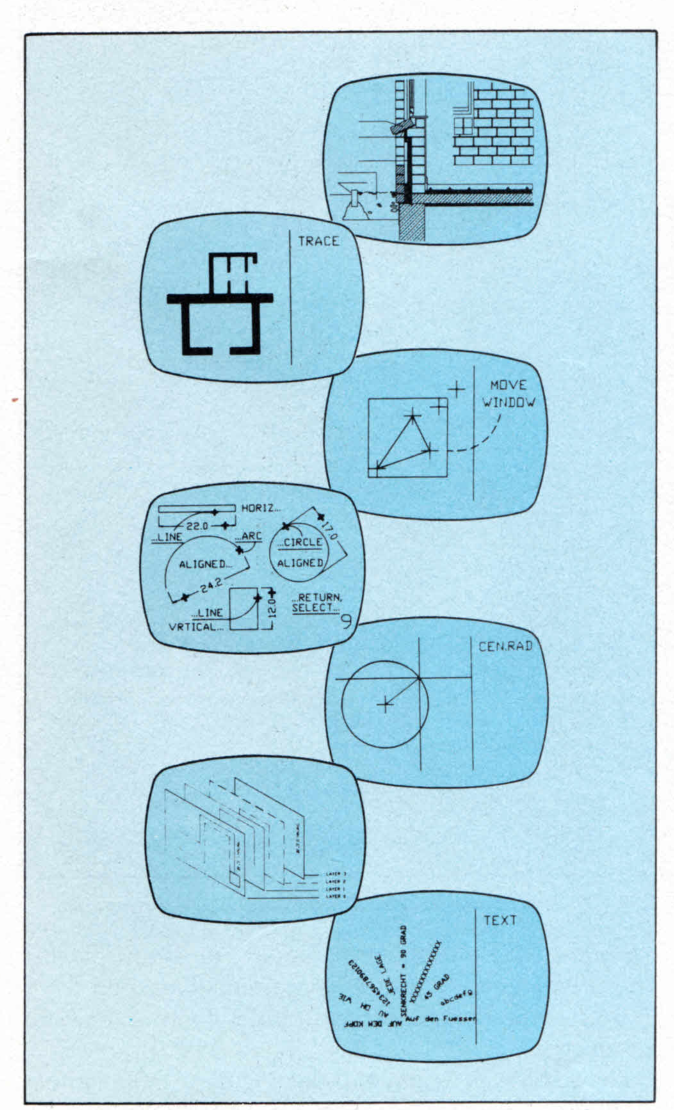
Los dibujos llamados prototipo permiten establecer ciertas condiciones comunes a varios dibujos, tales como el tamaño, límites, coordenadas, modos, etc. y luego salvarlas en disco. De esta manera, al empezar un nuevo dibujo no hay que volver a definirlas. No obstante, estos valores se pueden cambiar, editando el dibujo en el momento que se desee.

Todo dibujo se puede salvar en modo ASCII, de manera que pueda ser utilizado por otros programas o transmitido a otros ordenadores del modo habitual.

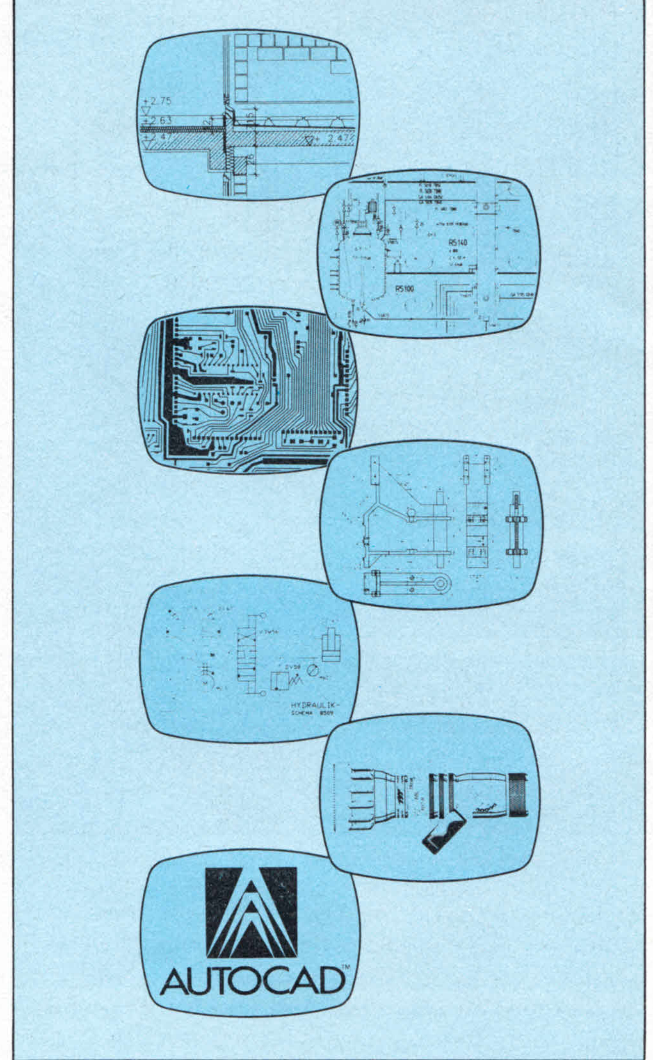
Los textos de los dibujos se pueden situar de manera absoluta, en unas coordenadas prefijadas, y de manera relativa, según la posición del dibujo. Además, se pueden centrar, ajustar e incluso poner inclinados. Con el programa vienen suministrados cuatro tipos de letra. Son letra normal, simple, compleja e itálica. Además, desde el propio programa se pueden construir otros tipos de letra, y definir el ángulo de inclinación de las letras con respecto al dibujo.

Programas suplementarios

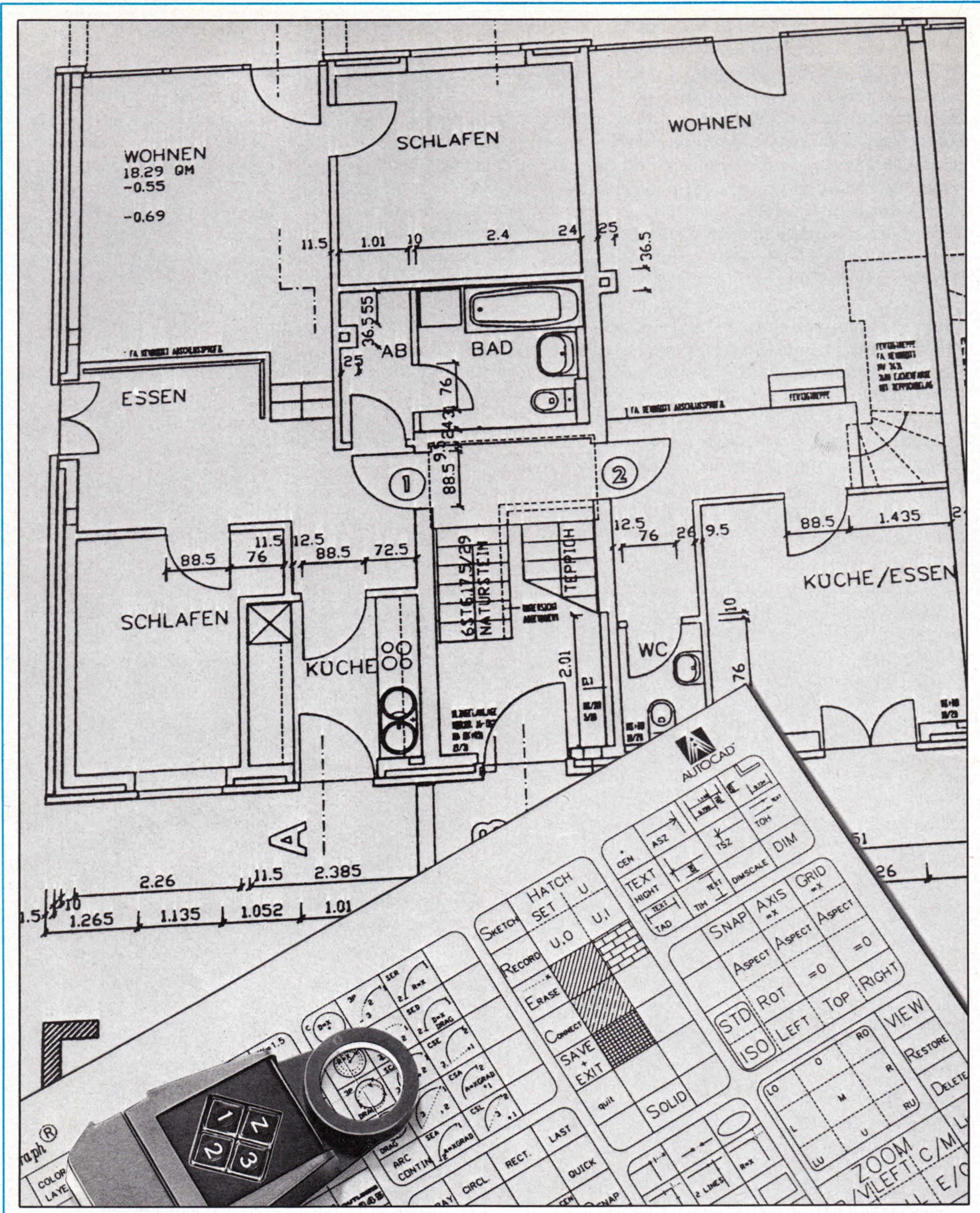
Se pueden adquirir por separado los programas ADE 1, 2 y 3, que amplían las posibilidades del **Autocad.** Los tres son correlativos, lo que quiere



Las variadas opciones que permite este programa, van desde jugar con un texto, poniéndolo en diferentes posiciones, anchuras o tipos de letras, hasta la utilización de una gran cantidad de «layers».



El dibujo se puede memorizar y verlo cuando deseemos, entero o por partes, incluso una misma zona cambiando el encuadre.



El dibujo de planos arquitectónicos es una de las materias en las que es más fácil ver las amplias posibilidades del programa.

decir que para usar el ADE 2 hay que tener también el 1, y para usar el 3 hay que tener el 2.

ADE-1: provee de acotación semiautomática de los dibujos, así como una serie de herramientas útiles, sobre todo, para dibujo industrial y arquitectura.

ADE-2: proporciona otra serie de herramientas que facilitan el empalme de dibujos e incluso ensayar arrastres y empalmes para observar el resultado sin modificar realmente el dibujo hasta que se dé con el resultado óptimo. También permite obtener simetrías definiendo simplemente el eje.

ADE-3: representa dibujos en tres dimensiones, dándoles la altura deseada y estableciendo una coordenada como punto de vista del dibujo.

Además de estos programas, el **Autolisp** que incorpora es un lenguaje que permite simplificar

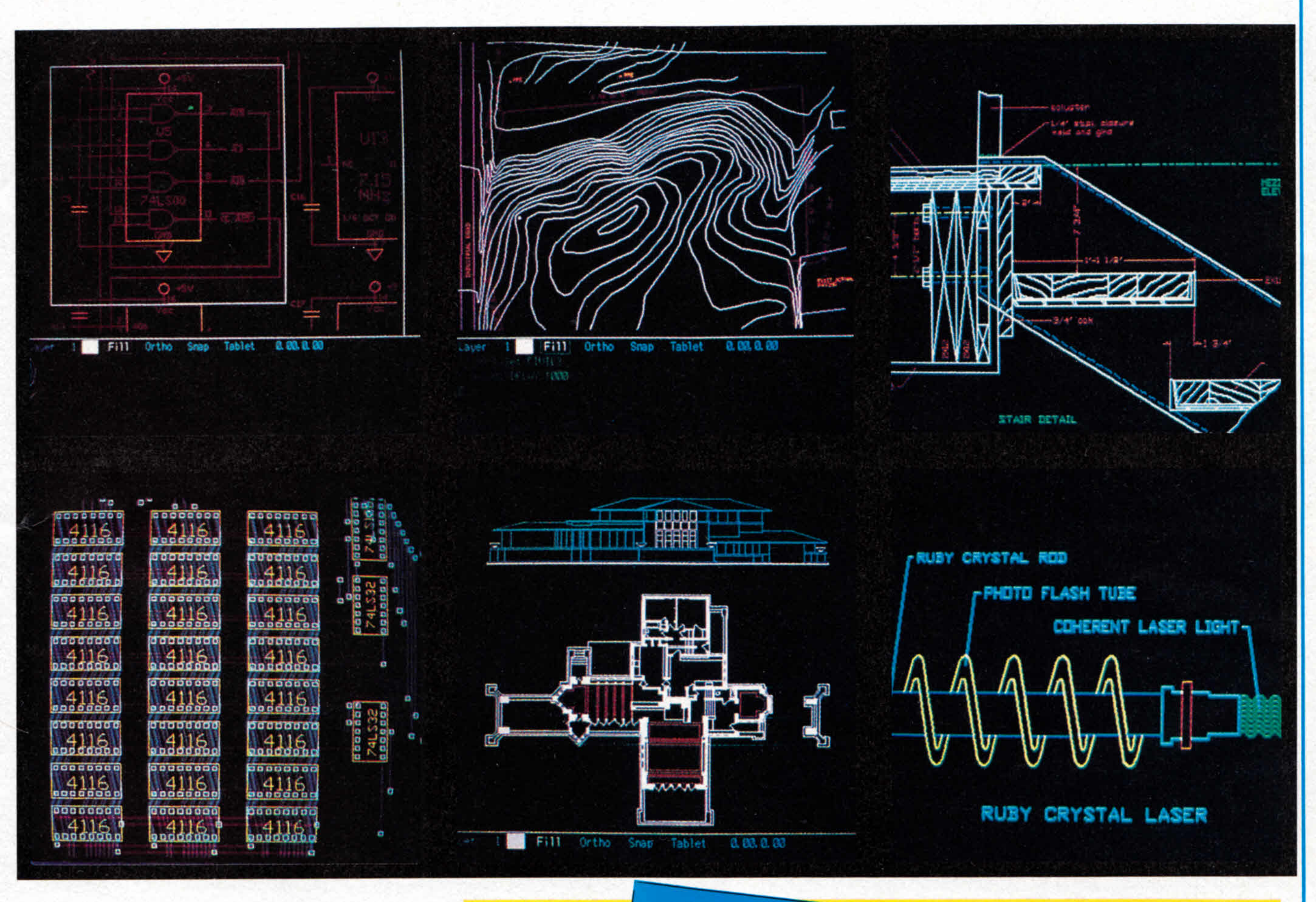
la entrada de datos por el teclado, así como girar, ampliar, reducir o descomponer dibujos. A través de este lenguaje, se pueden crear nuevos comandos con los que funcionar en el programa.

Conclusión

Aunque para hacer correr este programa en el **Amstrad** hay que gastarse càsi el doble de lo que vale el ordenador en periféricos y añadidos, profesionales de muy diversas ramas pueden encontrar en **Autocad** un programa extremadamente práctico. Las posibilidades del programa son prácticamente ilimitadas, y este artículo sólo refleja algunas de las más importantes. Explicarlas todas ocuparía probablemente cuatro o cinco revistas como ésta.

El manual que acompaña al programa es muy completo y está escrito en castellano, cosa de agradecer. El único problema que hay es la escasa información que da sobre la configuración del programa, pero describe a la perfección su funcionamiento.

Por su precio y sus características, es un programa específico para profesionales que tengan que recurrir al dibujo frecuentemente, sobre todo para diseñar. Si se le saca todo el rendimiento, este programa tendrá difícil sustituto en este tipo de negocios.



En esta serie de pantallas se puede apreciar algunos campos en los que se puede utilizar este programa y la variedad de colores que utiliza.

FICHA TÉCNICA AUTOCAD

	P.V.P. PESETAS Inglés	Español
MODULO BASE, comprende las ayudas usuales del dibujo en 2D: ZOOM, desplazamiento por pantalla, librerías, áreas, utilización de diferentes tipos de líneas y de textos, facilidades en la construcción de curvas, etc. Versión 2.5	70.000	85.000
ADE-2, suplemento que permite la localización de puntos clave (intersecciones, puntos medios de líneas, centros,...); posibilita la utilización del arrastre dinámico de objetos; uso de planos y tramas isométricas; extracción de datos para su uso en bases de datos, procesadores u hojas electrónicas, acotación, rayados, etc. BASE + ADE-2, Versión 2.5	450.000	555.000
ADE-3, suplemento que proporciona, como principal interés, la visualización en tres dimensiones, con posibilidad de cambiar el punto de vista, eliminar las líneas ocultas, trazar polilíneas, activar y desactivar capas, etc. Incluye AUTOLISP. BASE + ADE-2 + ADE-3, Versión 2.5	620.000	765.000
VERSION PARA MICROORDENADORES DE 32 Bits IBM 6150 (RT), SUN y APOLLO. Incluye un año de mantenimiento y actualizaciones. BASE + ADE-2 + ADE-3, Versión 2.5	755.000	900.000

Distribuye: Softronics, S. A. Coslada, 3, 1-5. 28028 Madrid. Tel.: 255 50 05/04

EL CAD-CAM ESPAÑOL, EN PRIMERA LÍNEA



Sería ocioso insistir en la enorme importancia del diseño asistido por ordenador para ordenadores PC compatibles, así como también está claro que en este mercado, responsable de la movilización de una enorme cantidad de dinero, existe un estándar en CAD: el archiconocido AutoCad. Pues bien, un grupo de programadores españoles ha desarrollado un sistema de diseño asistido, centrado en el tratamiento de objetos tridimensionales, que supera ampliamente al famoso programa americano en este terreno concreto. Esta joya del software, porque difícilmente se la puede llamar de otra forma, está escrita en Fortran, desarrollada sobre un Vax de Digital y transportado a un ordenador tipo PC considerablemente reforzado en cuanto a hardware. Una muestra más de la gran calidad del soft profesional hecho en España.

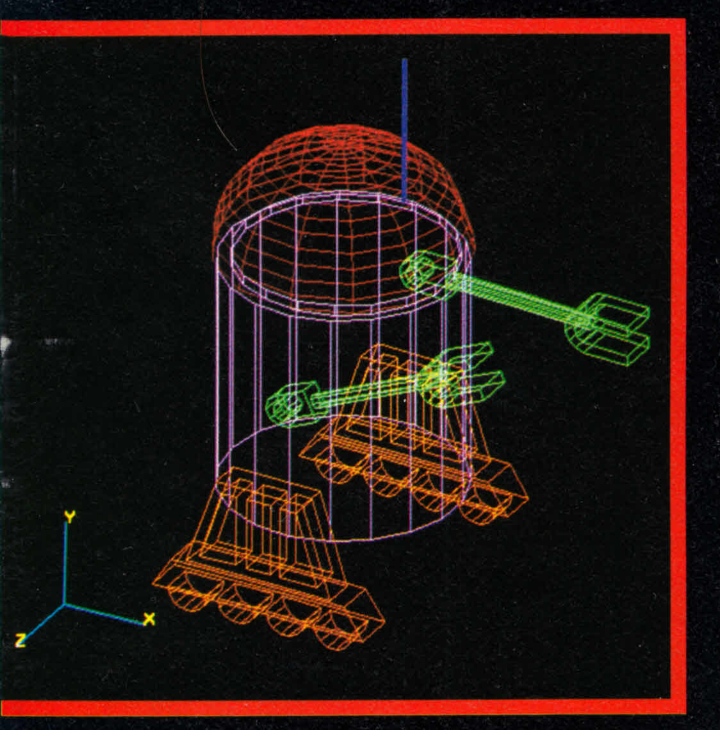
Las siglas **CAD** corresponden a las inciales de **C**omputer **A**iding **D**esing, es decir, diseño asistido por ordenador. La siglas españolas podrían ser, pues DAO o DAC, según se asuma la palabra ordenador o computador.

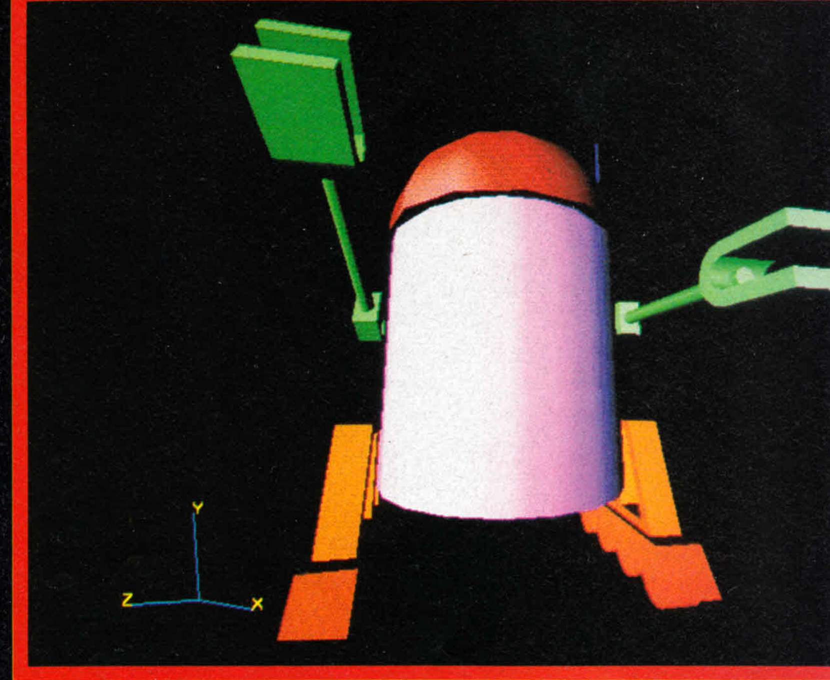
Inicialmente la sigla D de CAD hacía referencia más al Dibujo que al Diseño como tal, pues era aquél el realmente ayudado. ¿Cómo? Substituyendo el trazado con regla y compás, por la impresión de puntos procedentes del cálculo automatizado sobre la ecuación de la recta y la circunferencia.

La máquina, en consecuencia, ya empezaba a dibujar, pero todavía no podía ayudar al dibujo. Era demasiado engorrosa la labor de entrar todos los datos por el teclado, y tampoco existían los periféricos —complementos al ordenador— adecuados para la salida gráfica, entrada de datos de puntos, ni un soporte sistematizado que permitiera una práctica interactividad máquina usuario.

La relativamente reciente aparición de los *mouses* (ratones), tabletas digitalizadoras, *plotters* (trazadores gráficos), impresoras gráficas, *joysticks* (mandos de vídeo juegos), unido a la incorporación del monitor como periférico

En la foto superior, están los padres de la criatura. Con su esfuerzo han creado una obra maestra del software gráfico. En las fotos izquierda y derecha, se puede ver un mismo dibujo en formato de línea y relleno de color.





La precisión que permite el sistema es sorprendente. Obsérvese el detalle y colorido del diseño del robot antes de darle volumen. El programa permite obtener todo tipo de perspectiva concebible en un objeto, con o sin aumento.

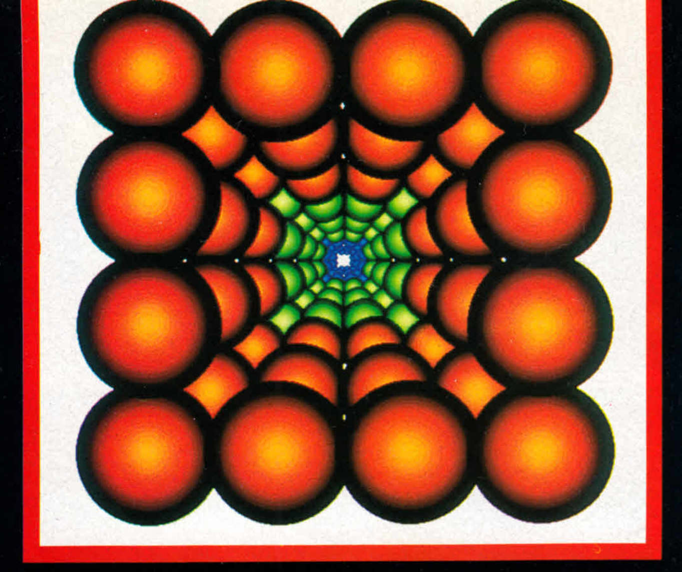
importante del ordenador, y al paralelo desarrollo de la tecnología vídeo, han hecho desaparecer las barreras incómodas que impedían la colaboración hombre-máquina en el dibujo.

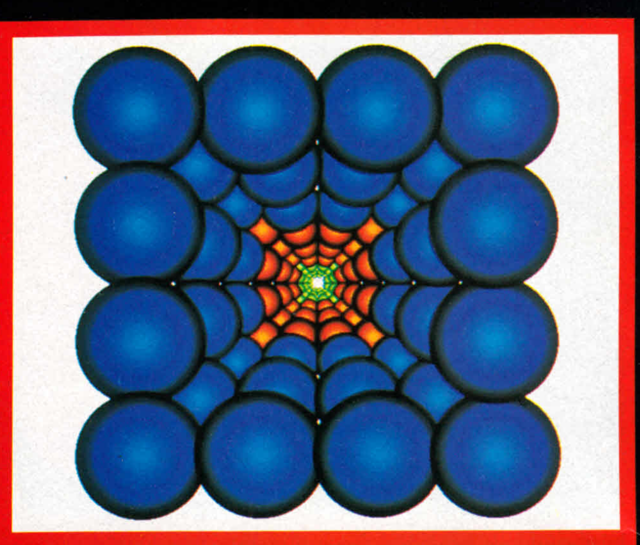
CAD 2D es el nombre por el que se designa a aquellos programas de dibujo ayudado por ordenador, que se especializan en simplificar y automatizar el cálculo y trazado de líneas presentes sobre un plano de trabajo (pantalla del televisor o papel), mediante la substitución interna de la regla por la ecuación de la recta, y el compás por la ecuación de la circunferencia.

Los **CAD 2D** constituyen la primera gran revolución en el mundo de la informática gráfica, no sólo al liberar al dibujante de parte de su tarea mecánica, sino al ofrecerle un mundo de pequeñas ayudas: gama de colores para diferenciar líneas que se borran sin dejar rastro, memorización de dimensiones, cálculo y representación de proporciones, escalados, repeticiones, superposiciones, etc.

El ámbito de los **CAD 2D** es un universo de dos dimensiones, aun cuando la disposición relativa de las líneas trazadas en él induzca al espectador a intuir una profundidad.

La denominación **CAD 2D 1/2** se utiliza para aquellos sistemas que manipulan líneas en el espacio, permitiendo una representación semiautomática en perspectiva isométrica de las líneas entradas.





Dilos 3D puede representar en pantalla simultáneamente 256 colores distintos. Por tanto, el efecto se aproxima e incluso supera a la calidad fotográfica, otorgando un aspecto profesional al máximo a cualquier diseño.

Todo lo que usted se puede imaginar, es posible hacerlo con una asombrosa facilidad usando el sistema Dilos 3D.

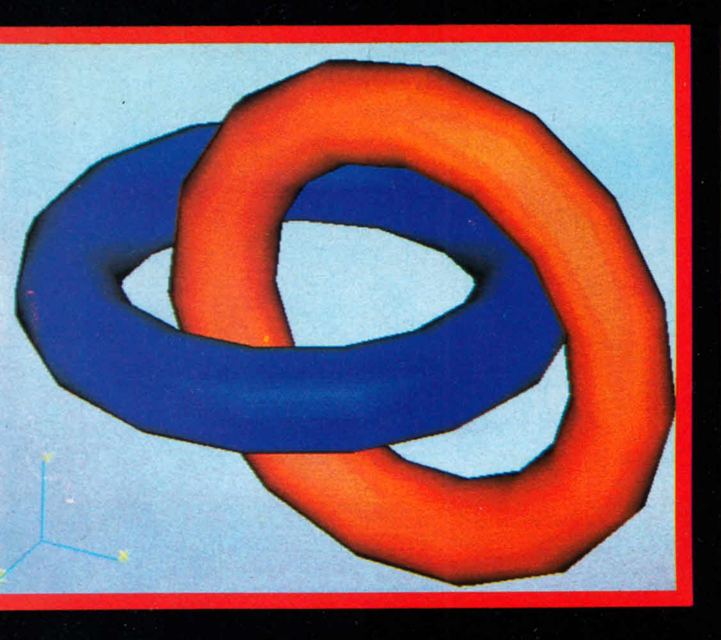
La denominación **CAD 3D** se reserva para aquellos sistemas gráficos que sobrepasan su conceptuación de herramientas para hacer planos, siendo su unidad de trabajo la superficie, en vez de la línea. Ello permite abordar, con todas sus consecuencias, el cálculo de las propiedades volumétricas y geométricas de los objetos reales, así como la construcción automática, también, de cualquier tipo de vista bidimensional del cuerpo.

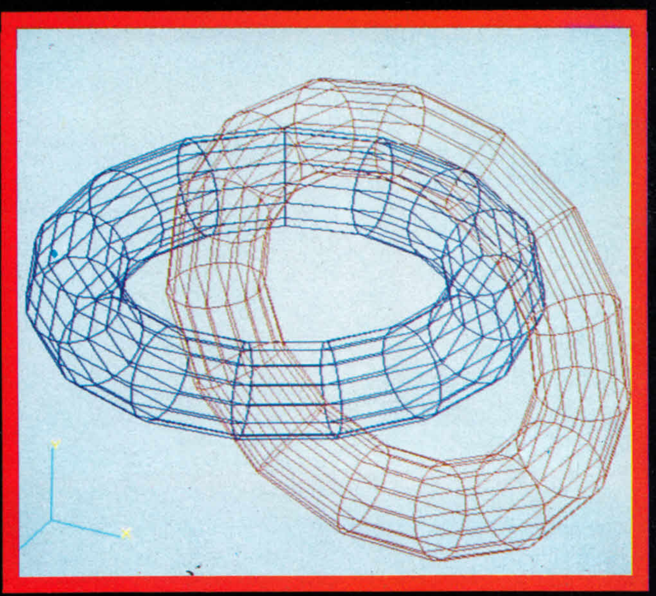
Los sitemas 3D han permitido al hombre **romper una limitación histórica.** En efecto, hasta ahora cualquier representación tridimensional de sólidos ha estado en el propio sólido, en su maqueta, o en la mente del que lo concebía. Y cuando éste debía explicarlo sólo tenía tres alternativas: Construirlo (3D), maquetarlo (3D), o realizar sus planos (2D), de acuerdo con unas convenciones establecidas. (Piense el lector tanto en una pirámide egipcia, como en el diseño de un nuevo encendedor.)

El receptor de planos reconstruía, con su ayuda, la volumetría del sólido en su mente. Y así se ha perpetuado hasta nuestros días la transmisión de las formas tridimensionales. 3D en

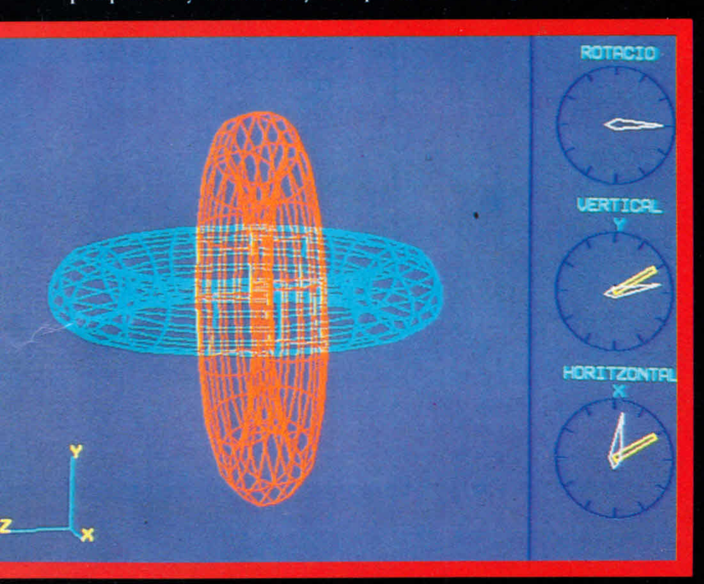


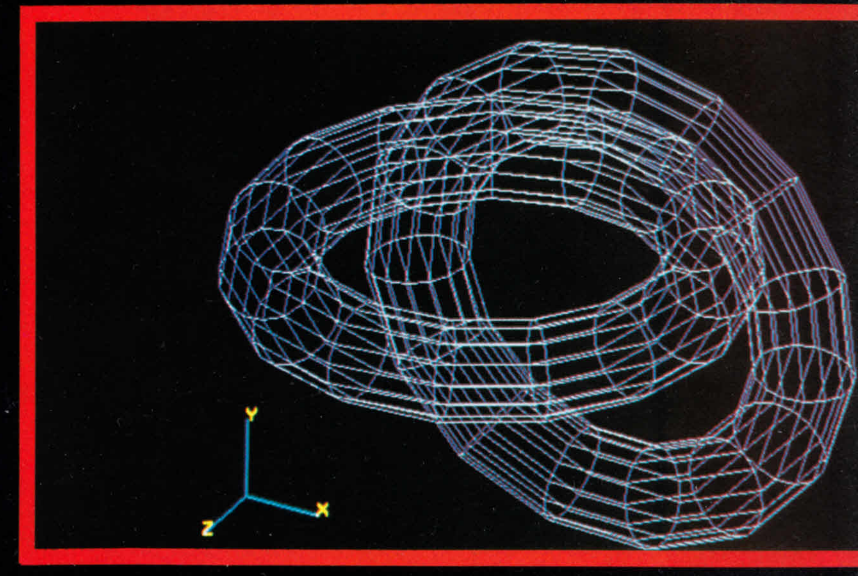
Imagen digitalizada. Mediante los digitalizadores, una imagen cualquiera del mundo real puede ser transmitida a la pantalla del ordenador, donde un software adecuado, como en el caso de Dilos 3D, puede obrar maravillas.





Estas 4 fotos muestran las formas básicas en las que un objeto puede ser tratado por el sistema: dibujo hueco, relleno de color con perspectiva y volumen, y con posibilidad de girarlo en cualquier ángulo (foto inferior izquierda).





la mente, 2D en los planos y de nuevo, 3D en otra mente.

La aportación fundamental de la técnica 3D es que, por primera vez en la historia, ese ciclo básico se ha roto y da cabida a un receptor de formas 3D no humano. El proceso base cambia: 3D →3D→2D, en el caso particular de vistas. Pero desde este segundo 3D se abre un horizonte de nuevas aplicaciones, con las ventajas asociadas que de su potencial explotación se derivan y que *Dilos 3D* por supuesto contempla.

Entre las ventajas cabe destacar:

— Reducción del trabajo de la Oficina Técnica, en términos tradicionales de expresión gráfica (Planos), a la realización de un único trabajo de modelado con dimensiones reales, para poder obtener de él infinitos planos a cualquier escala, de cualquier vista, o vistas, tanto exteriores como internas (secciones).

— Reducción del ciclo Concepción/Realización de nuevos productos, al poder experimentar con la creación, sin depender de los pasos intermedios que conlleva la materialización de prototipos, despieces...

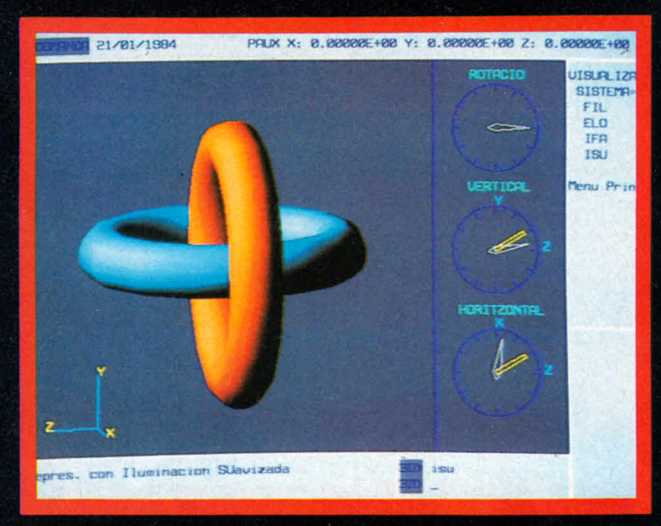
— Reducción de tiempo y errores en Rediseño, Modificación y Planos Derivados, al proceder de Sólidos correctos ya desarrollados.

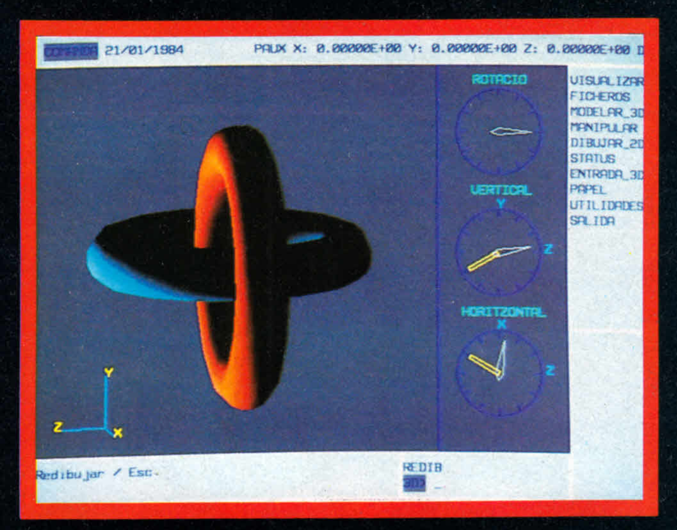
— Acceso a otros cálculos, en los que la premisa es que los ordenadores conozcan la geometría del sólido objeto de cálculo (CAM, CAE).

— Aplicación a sectores tan diversos como Ingeniería Mecánica (Piezas, Mecanismos, Máquinas, Ingeniería de planta...), o Arquitectura, y Diseño Industrial, (Objetos, Interiorismo, Arquitectura, Urbanismo...), etc.

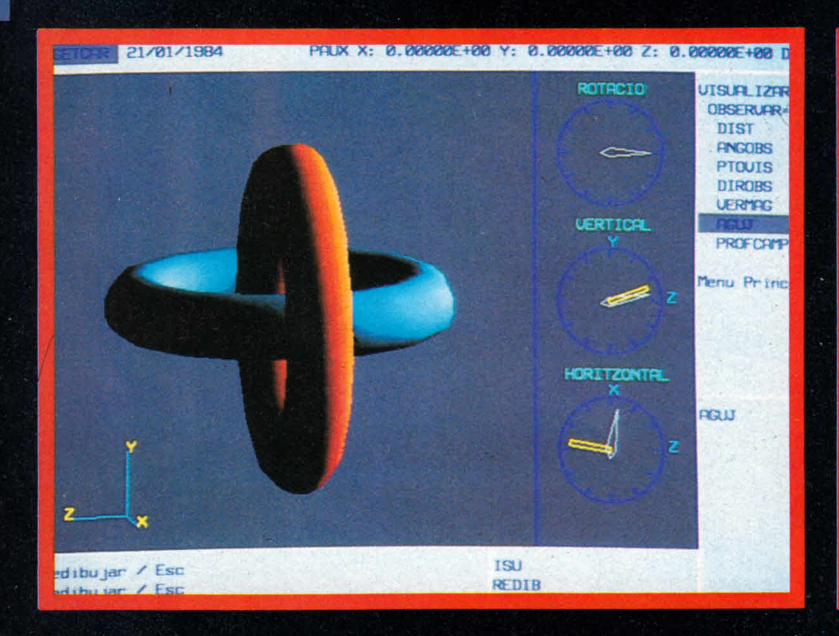
Modelado de sólidos y Dilos 3D

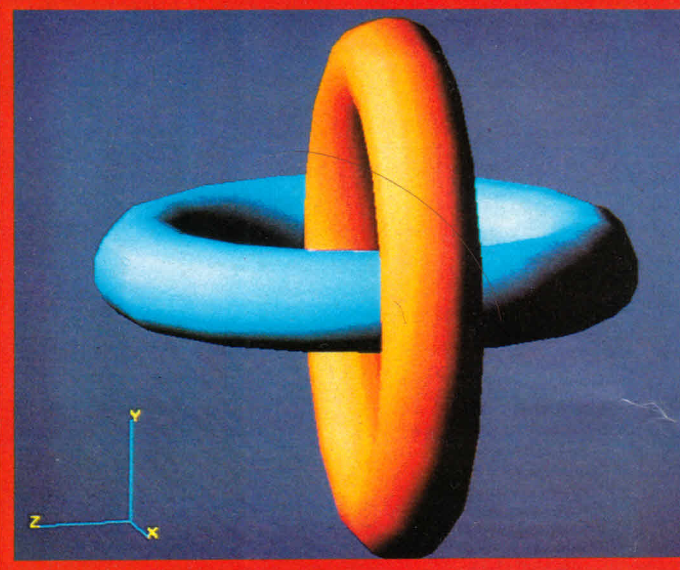
Dentro de los sistemas 3D existen dos grandes grupos: los sistemas de diseño de superficies y los de Modelado de Sólidos. A su vez los sistemas de





La característica más destacable del programa es su facultad de otorgar volumen a los objetos, jugando con la iluminación que la figura recibe desde un único punto de luz que se puede colocar a gusto del diseñador.





Modelado de Sólidos pueden subclasificarse según el modelo interno de modelado y representación: geométrica constructiva de sólidos (CSG), árboles octales, caras planas, etc.

Tal clasificación responde a la oferta de distintos caminos para aproximar y explotar, según sea el fin, a la geometría volumétrica real del sólido objeto de representación, del mismo modo que en el sector mecánico existen distintos tipos de Máquina-Herramienta según sea el tipo de pieza y mecanizado a conseguir.

Dilos 3D es una estación Autónoma de Modelado tridimensional de sólidos, propiedad de GYS, S. A. que, bajo sus directrices, ha sido desarrollado por el Departamento de Métodos Informáticos de la Universidad Politécnica de Cataluña, e implementada sobre una primera solución Hardware, diseñada en paralelo con Hispano Olivetti y los departamentos de I + D de Olivetti de Ivrea (Italia).

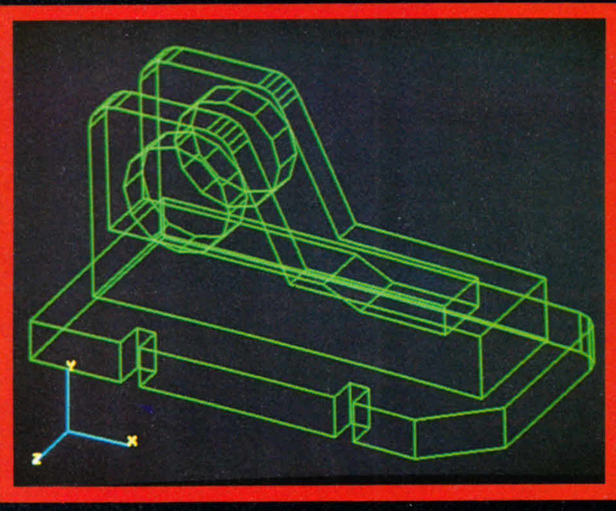
DILOS 3D es un modelador de sólidos 3D basado en caras planas. Los objetos quedan definidos a través de las superficies frontera que limitan su volumen, e internamente constituidas por la yuxtaposición de numerosas caras planas, que aproximan la superficie real con la precisión que determine el usuario.

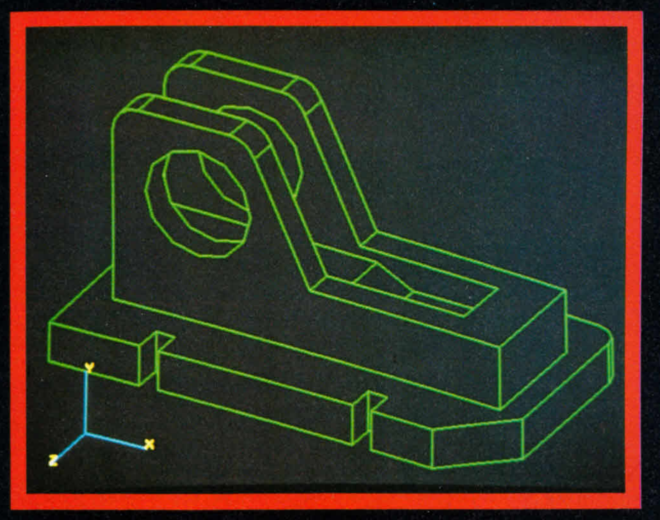
Recoge toda la nueva metodología antes enunciada, y la conforma para ofrecer al usuario un potente, flexible e intuitivo camino para generar, ver, y estudiar sólidos con alto grado de eficacia y facilidad de manejo, partiendo de la base que tal usuario no tiene porqué ser un experto informático.

Este primer soporte está pensado para ofrecer las siguientes prestaciones:

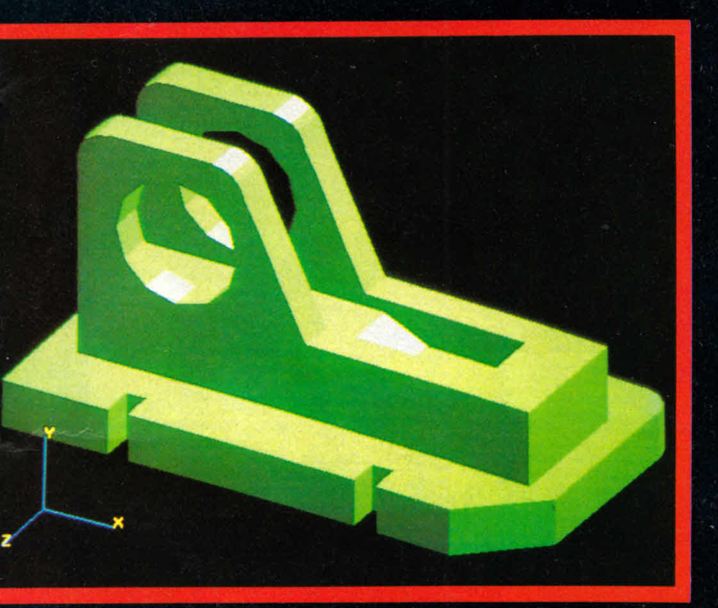
— Precio/Potencia/Prestaciones: Poder poner al alcance de las economías de las empresas españolas una herramienta 3D con las ventajas indicadas, y que hasta ahora sólo quedaba al alcance, por sus altos precios, de las grandes compañías.

— Autonomía: Poder disponer de un equipo autónomo y casi portable, con el fin de poder desligar los frío entornos de las grandes instalaciones informáticas que se precisaban, de los deseables e independientes que a menudo reclama la creatividad.





Las posibilidades son ilimitadas. Podemos fraccionar cualquier imagen por el plano que se desee, tratarlos independientemente y luego volverlos a unir en una sola entidad.

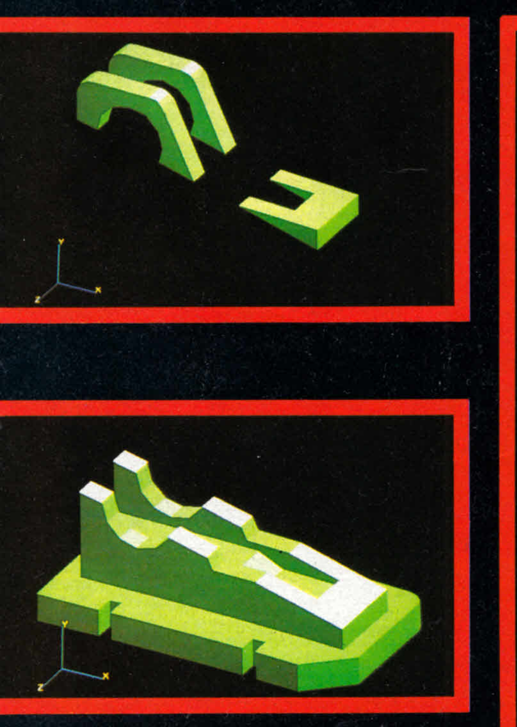


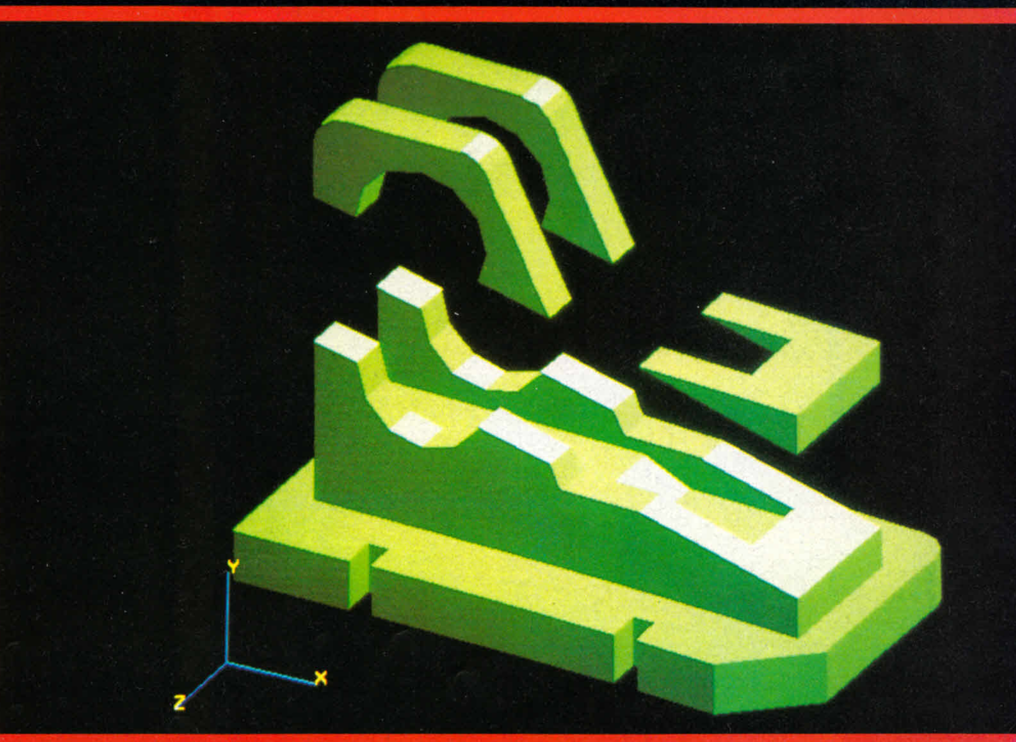
— Compatibilidad con otro software de gestión compatible: Poder disponer en la estación de algún procesador capaz de explotar también otros Software del mercado, como son los de los Ordenadores Personales.

La clave del diseño tridimensional escriba en el efecto de volumen que crea la luz y la sombra.

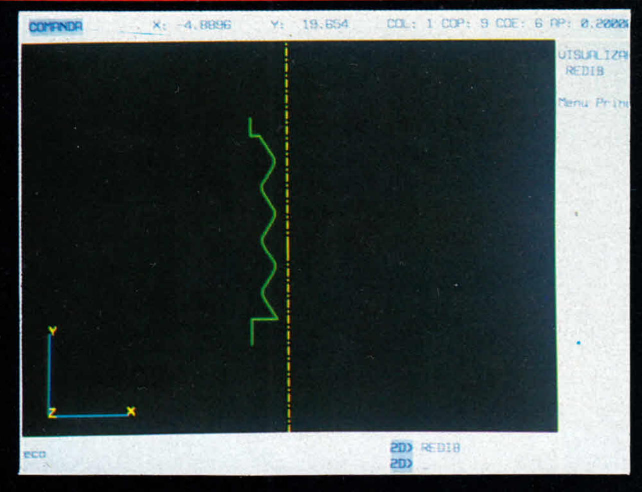
— Crecimiento: Poder configurarse sobre otras Máquinas que integren a estas primeras para alcanzar, paulatinamente, un sistema amplio y distribuido que aproveche todo esfuerzo inicial afectuado.

— Abierto: Para poder configurarse a medida de la expertex y requerimientos de comodidad y

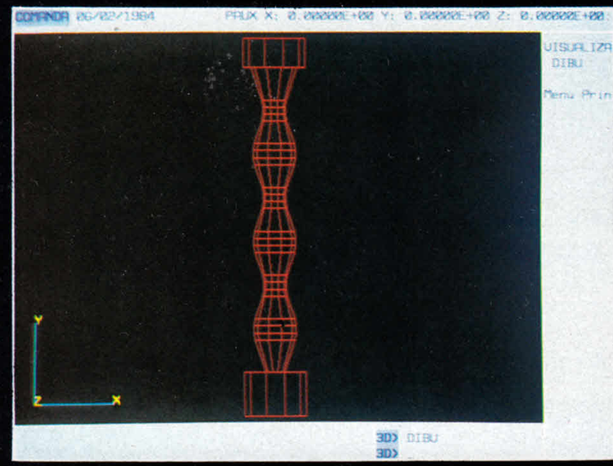




CREACIÓN PASO A PASO

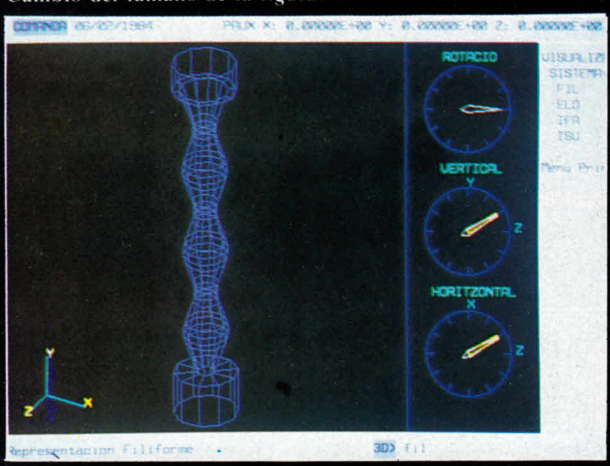


Primer intento de creación de la sección de la columna.

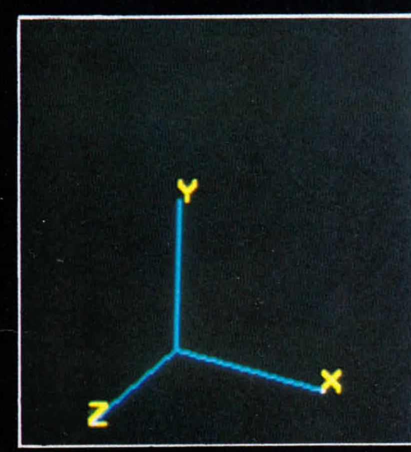


Cambio del tamaño de la figura.

Selección del color. Véase la paleta disponible en la mitad inferior de la pantalla.



Nuevo ajuste del tamaño de la columna a una escala más conveniente. El menú de la derecha (los relojes), sirve para girar la figura en un arbitrario número de grados.



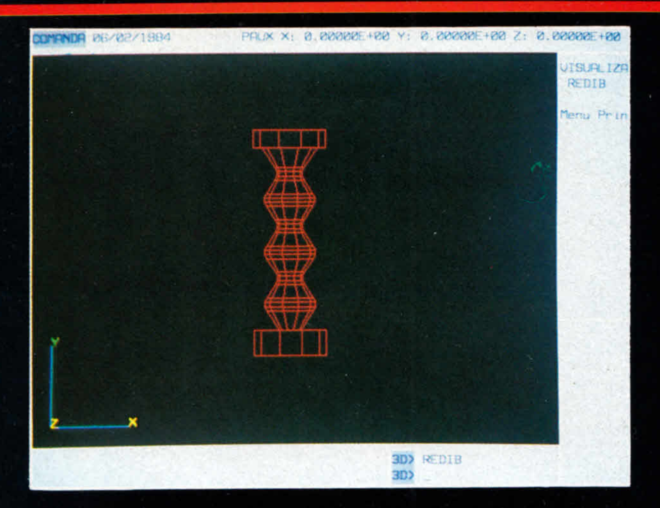
productividad del usuario, por una parte, y para poder explotar informáticamente los sólidos previamente introducidos en la estación, por otra.

Inputs del modelado de Dilos 3D

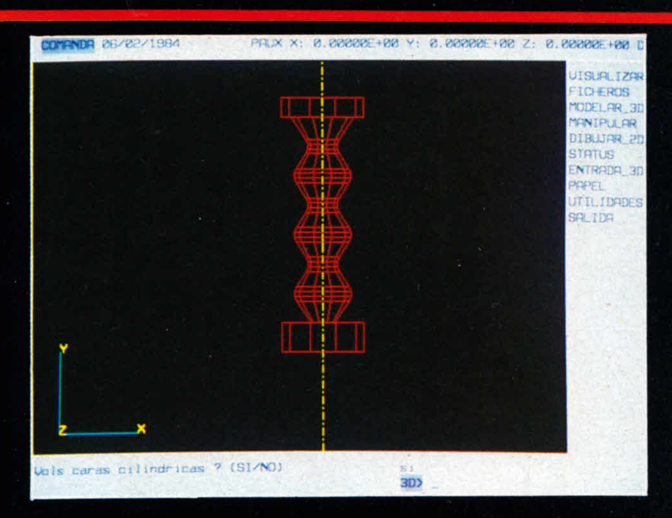
Uno de los principales retos que presenta un Modelado de Sólidos es como gobernar la ubicación de superficies, de modo que se sitúen correctamente, conformando la creación que el usuario persigue.

El subsistema de Modelador de sólidos de *Dilos 3D* adopta un soporte muy intuitivo: La técnica del *Barrido* (Sweep), por reflejar la mayoría de etapas constructivas del sólido real.

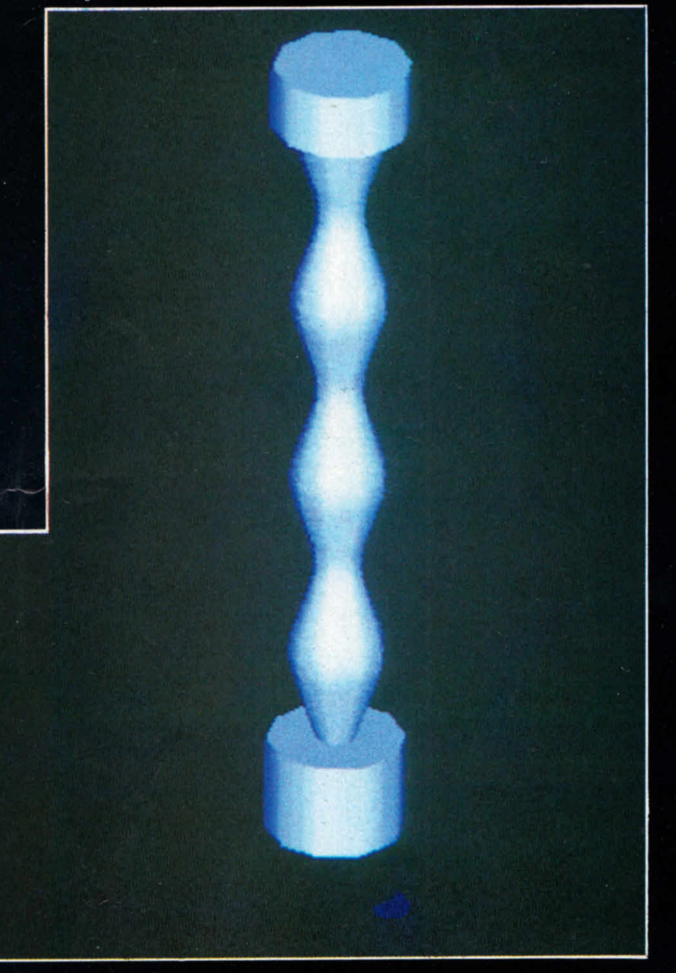
Un *barrido* consiste en disponer de una cara plana, —aunque tan compleja como el usuario desee, y desplazarla por el espacio. El volumen barrido en el espejo es, directamente, el sólido



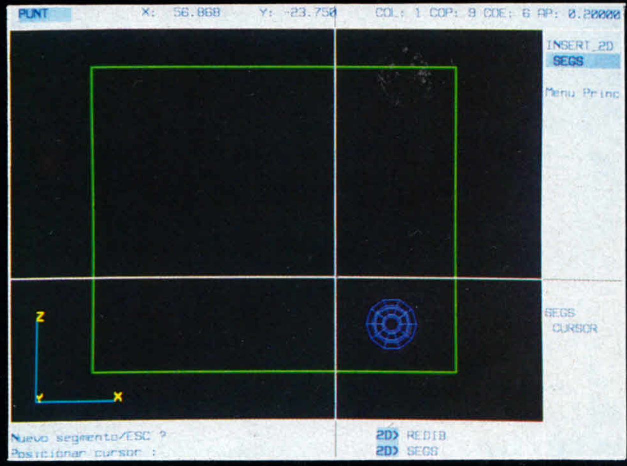
Una vez elegida la sección, procedemos a girarla alrededor de un eje.



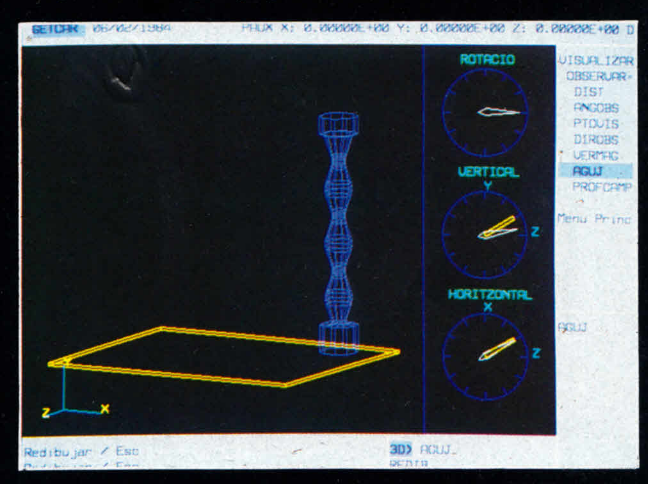
Creación y definición del eje de simetría.



La columna, con volumen debido al efecto de la sombra y el relleno de color.



Perspectiva del objeto perpendicular al observador.



Creación de la base paralelepipédica del diseño.

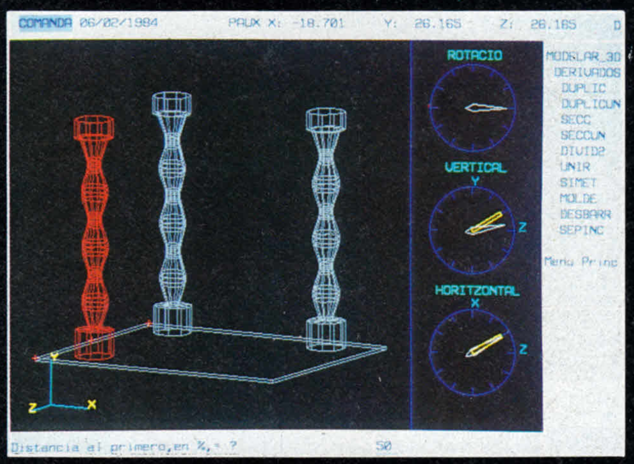
considerado. En otras palabras, si el espacio fuera de mantequilla e introdujéramos, empujando, un émbolo estaríamos generando un cilindro. Pero si en vez de empujar en línea recta, lo hiciéramos circularmente obtendríamos parte de un anillo tórico.

Esta técnica es muy práctica y flexible. Y además es potente. La potencia le viene dada por:

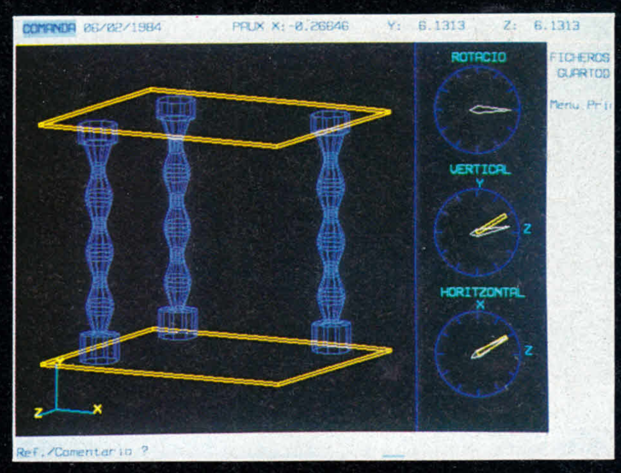
— Las herramientas, —todo un **CAD 2D** interno capaz de dibujar en cualquier plano del espacio—, disponibles para la construcción de la cara 2D que se utilizará para Barrer.

— Los tipos de barridos a realizar (traslación normal y vectorial, rotación, conificación —troncos de pirámides o conos—).

— La posibilidad de repetir este ciclo indefinidamente sobre las nuevas caras del sólido resultante, con cualquiera de los barridos, tanto desplazándose hacia el exterior —generando



Las columnas se han seleccionado y duplicado. Cualquier objeto se puede tratar de esta forma todas las veces que se deseen.



Lo mismo con la base del diseño.

El producto final, hueco.

salientes—, como hacia el interior —generando vaciados—.

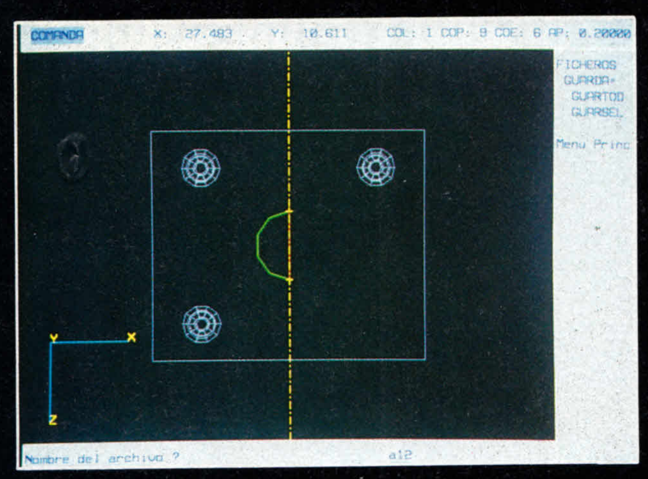
Complementando las técnicas de barrido, coexisten dos grupos más de herramientas, reclamables en cualquier momento de la creación:

— Obtención de *Sólidos Derivados*, así como su igual (duplicado), su simétrico, su complementario (molde), su reescalado, —proporcional o en proporciones distintas a cada eje (deformado)—.

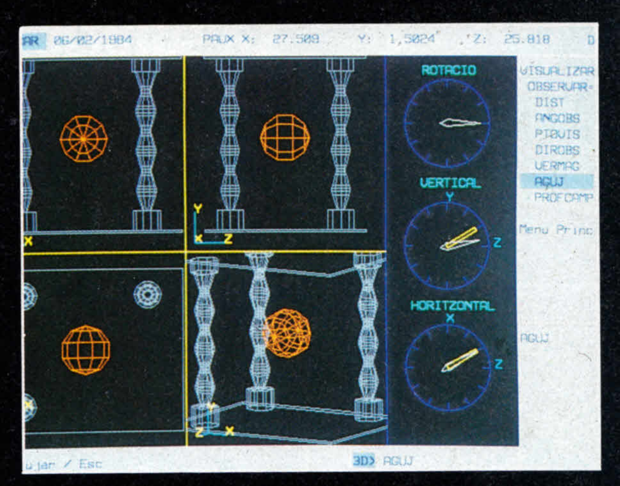
— Ejecución de *Secciones* (quedándose con una o ambas parte), o las *Uniones* de dos previamente creados.

— *Continuar con nuevos Barridos* iterativos sobre cualquiera de los sólidos resultantes.

Asistiendo al modelado, están las herramientas de Manipulación de Sólidos en el espacio, que permiten tomar o soltar los sólidos que se deseen para aplicarles una determinada acción o movimiento, vía traslaciones y rotaciones, así



Cambio de perspectivas de toda la figura. Los tres ejes coordenados reflejan la nueva situación del objeto.



Visión de la figura desde las cuatro orientaciones posibles.

Acabamos de crear una imagen completamente real con gran facilidad y en muy poco tiempo. Sin el ordenador, esto no hubiera sido posible.

como modificar sus atributos de nombre, color, densidad, o material constitutivo. Por este camino se establecen posiciones de sólidos en el espacio que permiten configurar y estudiar complejos escenarios.

Outputs del modelado de Dilos 3D

Cuando se dispone de toda la geometría del sólido o sólidos en el ordenador, *DIlos* lo explota con distintos fines:

— *Visualización. Dilos 3D* incorpora un potente subsistema de visualización, que asiste interactivamente al de modelado, con total gobierno sobre:

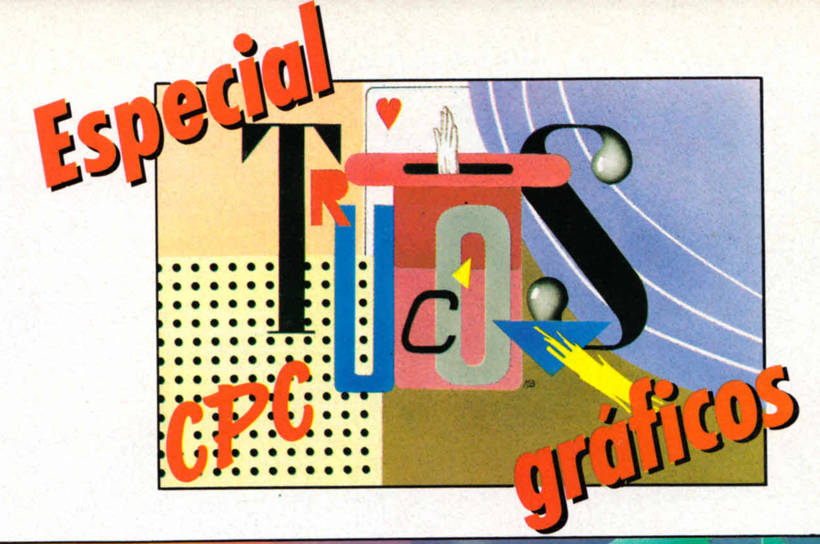
— Representación Alámbrica (Wireframe, y sin líneas ocultas).

— Representación con iluminación (con o sin suavizado de las aristas de caras no planas del sólido real).



— Tipo de Vistas simultáneas, incluyendo las tradicionales.
— Perspectivas Axonométricas.
— Perspectivas Cónicas con Zoom Automático, o a Cámara Fija.
— Procedencia del foco de iluminación.
— Color y sombreado de los sólidos.
— Ampliación y reducción (zoom).
— Centro de atención observado (Pan).
— Posición y Distancia del Observador.
— Cálculo. *Dilos* guarda la densidad de cada sólido definido, y puede calcular cualquier magnitud geométrica o ligada a volumen y densidad, reclamables en cualquier estado del sistema:
— Coordenadas de puntos.
— Distancias.
— Ángulos.
— Áreas.
— Volúmenes.
— Pesos y Centros de Gravedad.
— Productos y Momentos de Inercia.
— Etcétera.
— *Vistas 2D sobre el papel.* Cualquier vista procedente del subsistema de visualización, en tanto esté representada por «alambres» o «con eliminación de líneas ocultas», es susceptible de obtenerse sobre papel, vía plotter, a la escala que se desee. El sistema permite igualmente pasarlas a otros sistemas 2D, para incorporar otras opciones particulares del mundo del plano.

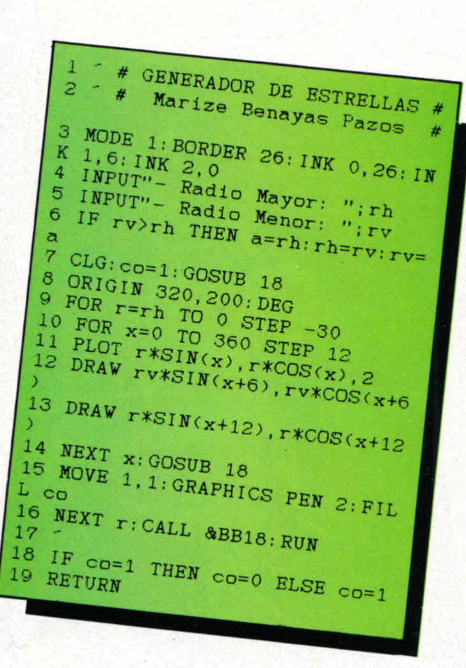
Pre Procesador. Dilos como programa es cerrado, pero como sistema es abierto. Es cerrado para garantizar su correcto funcionamiento, y es abierto en su entrada y salida para configurarse a la medida del usuario, por una parte, y por otra para que éste pueda utilizar los sólidos creados en otras aplicaciones cuyo primer paso obligado es disponer de sus geometrías (CAM, CAE).



Por: **Marize Benayas Pazos**

Generador de estrellas

El Locomotive Basic es muy versátil a nivel gráfico, y convierte en una tarea sencilla el uso de instrucciones tan esotéricas como las funciones «seno», «coseno» y la orden «origin». Para mostrarlo, hemos elegido un pequeño programita que genera «estrellas» en la pantalla haciendo uso de todas estas funciones.



```
1 ' # GENERADOR DE ESTRELLAS #
2 ' #   Marize Benayas Pazos   #
3 MODE 1:BORDER 26:INK 0,26:IN
K 1,6:INK 2,0
4 INPUT"- Radio Mayor: ";rh
5 INPUT"- Radio Menor: ";rv
6 IF rv>rh THEN a=rh:rh=rv:rv=
a
7 CLG:co=1:GOSUB 18
8 ORIGIN 320,200:DEG
9 FOR r=rh TO 0 STEP -30
10 FOR x=0 TO 360 STEP 12
11 PLOT r*SIN(x),r*COS(x),2
12 DRAW rv*SIN(x+6),rv*COS(x+6
)
13 DRAW r*SIN(x+12),r*COS(x+12
)
14 NEXT x:GOSUB 18
15 MOVE 1,1:GRAPHICS PEN 2:FIL
L co
16 NEXT r:CALL &BB18:RUN
17 '
18 IF co=1 THEN co=0 ELSE co=1
19 RETURN
```



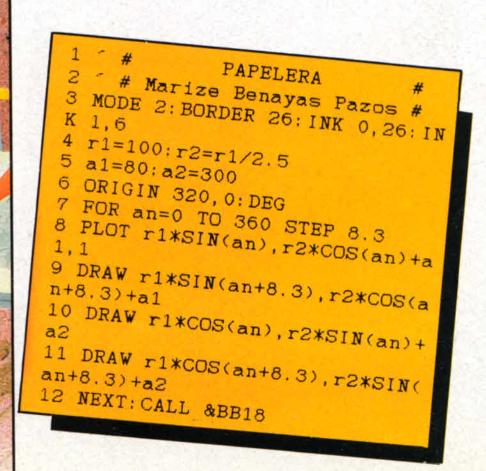
Rotación y giros

Este programa muestra de qué forma tan simple puede rotarse y/o girarse un «objeto» (jerga de gráficos por computador para designar una imagen total o parcial), en este caso del tipo polígono. Obsérvese la orden «CLG», línea 13, especializada en borrar la pantalla de gráficos solamente.

```
1 ' #  ROTACIONES Y GIROS  #
2 ' # Marize Benayas Pazos #
3 MODE 2:BORDER 26:INK 1,0:INK
 0,26
4 INPUT"-LADOS : ";la:au=360/l
a
5 hy=50:inc=10+RND*50
6 FOR p=0 TO 360 STEP inc
7 ORIGIN 100*SIN(p)+320,50*COS
(p)+150:DEG
8 FOR x=p TO 360+p STEP au
9 GOSUB 16
10 x=x+au:GOSUB 17:x=x-au:GOSU
B 16
11 hy=hy*2:GOSUB 17:GOSUB 16
12 x=x+au:GOSUB 17:x=x-au:hy=h
y/2
13 NEXT:CLG:NEXT
14 RUN
15 '
16 PLOT 50*SIN(x),25*COS(x)+hy
,1:RETURN
17 DRAW 50*SIN(x),25*COS(x)+hy
,1:RETURN
```

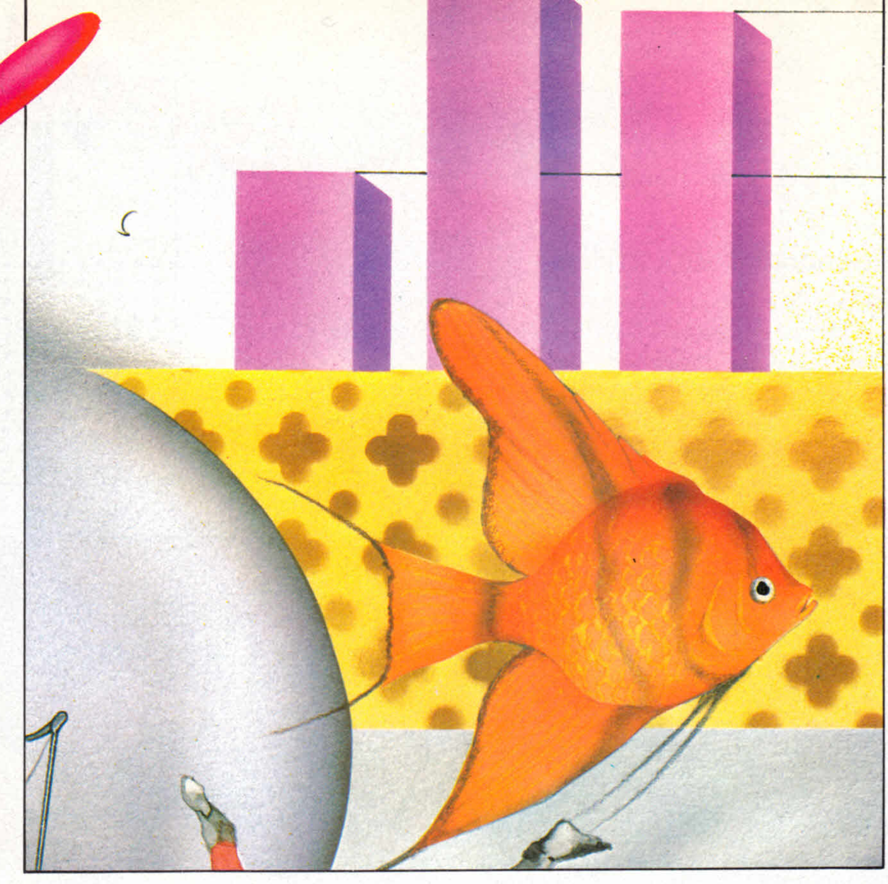
Papelera

Como las órdenes gráficas sirven, sobre todo, para dibujar, aquí va este programita que presenta en la pantalla un objeto que, por decir algo, llamamos papelera. Sin pretender demostrar nada más.



```
1 ' #        PAPELERA        #
2 ' # Marize Benayas Pazos #
3 MODE 2:BORDER 26:INK 0,26:IN
K 1,6
4 r1=100:r2=r1/2.5
5 a1=80:a2=300
6 ORIGIN 320,0:DEG
7 FOR an=0 TO 360 STEP 8.3
8 PLOT r1*SIN(an),r2*COS(an)+a
1,1
9 DRAW r1*SIN(an+8.3),r2*COS(a
n+8.3)+a1
10 DRAW r1*COS(an),r2*SIN(an)+
a2
11 DRAW r1*COS(an+8.3),r2*SIN(
an+8.3)+a2
12 NEXT:CALL &BB18
```





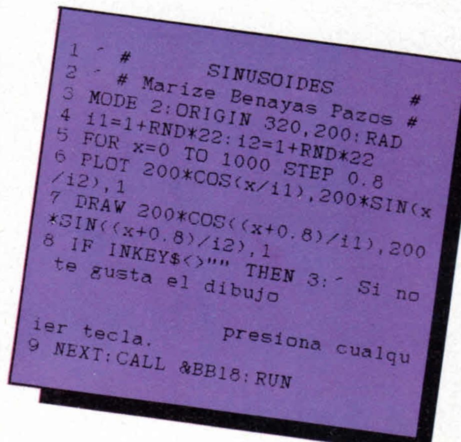
Montes

Existe una parte de las matemáticas llamada «geometría fractal» que, aparte de producir imágenes increíbles, se usa para representar las superficies más complejas que existen: montañas. Este programa simula el efecto con gran precisión.

```
1 ' #          MONTES              #
2 ' # Marize Benayas Pazos #
3 MODE 2:ORIGIN 280,200:DEG
4 n=180:y=COS(n/4):x=SIN(n/4)
5 FOR z=n TO -n STEP -20
6 FOR v=-n TO n STEP 2
7 GOSUB 11
8 MOVE ho,ve-2:DRAW ho,-200,0
9 NEXT v,z:CALL &BB18:END
10 '
11 w=SIN(v)*COS(z)*100
12 ho=INT(0.5*(v+z*y)):ve=INT(
0.5*(w+z*x))
13 PLOT ho,ve,1:RETURN
```

Sinusoides

Las ondas marinas, las del aire, las del sonido, las de lo que sea, tienen todas la misma forma y están definidas por la misma ecuación, bastante difícil de dibujar en la pantalla con eficacia..., hasta ahora.



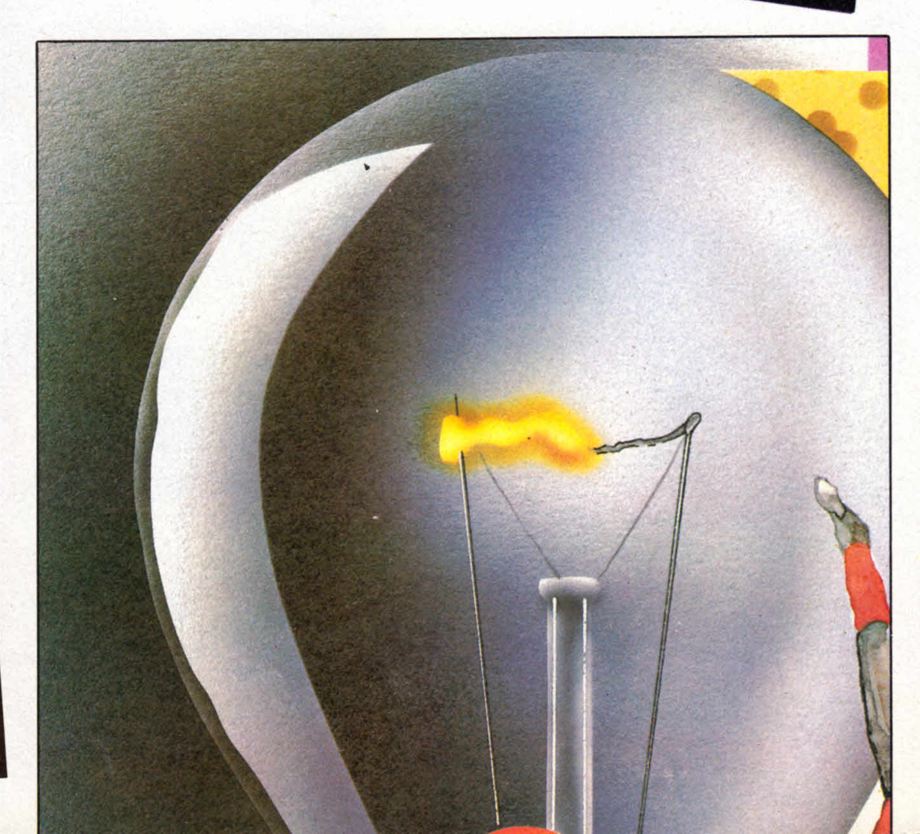
```
1 ' #
2 ' #           SINUSOIDES         #
3 MODE 2:ORIGIN 320,200:RAD   # Marize Benayas Pazos #
4 i1=1+RND*22:i2=1+RND*22
5 FOR x=0 TO 1000 STEP 0.8
6 PLOT 200*COS(x/i1),200*SIN(x
/i2),1
7 DRAW 200*COS((x+0.8)/i1),200
*SIN((x+0.8)/i2),1
8 IF INKEY$<>"" THEN 3:' Si no
te gusta el dibujo

ier tecla.          presiona cualqu
9 NEXT:CALL &BB18:RUN
```

Parábolas

Hablando de geometría, nada hay más familiar que las figuras de toda la vida, como las parábolas, ni nada hay más cómodo que dejar al ordenador que los realice.

```
1 ' #          PARABOLAS           #
2 ' # Marize Benayas Pazos #
3 MODE 2:BORDER 26:INK 0,26:IN
K 1,0
4 PRINT CHR$(23)CHR$(1)
5 FOR p=0.01 TO 0.04 STEP 0.00
1
6 ORIGIN 320,200:DEG
7 FOR y=-100 TO 0 STEP 2
8 x=y^2/2*p
9 PLOT x,y,1:PLOT x,-y,1
10 PLOT -x,y,1:PLOT -x,-y,1
11 PLOT y,x,1:PLOT -y,x,1
12 PLOT y,-x,1:PLOT -y,-x,1
13 NEXT y,p
14 ORIGIN 0,0:WHILE -1
15 FOR o=1 TO 639
16 MOVE o,1:DRAW o,400,1
17 NEXT:WEND
```

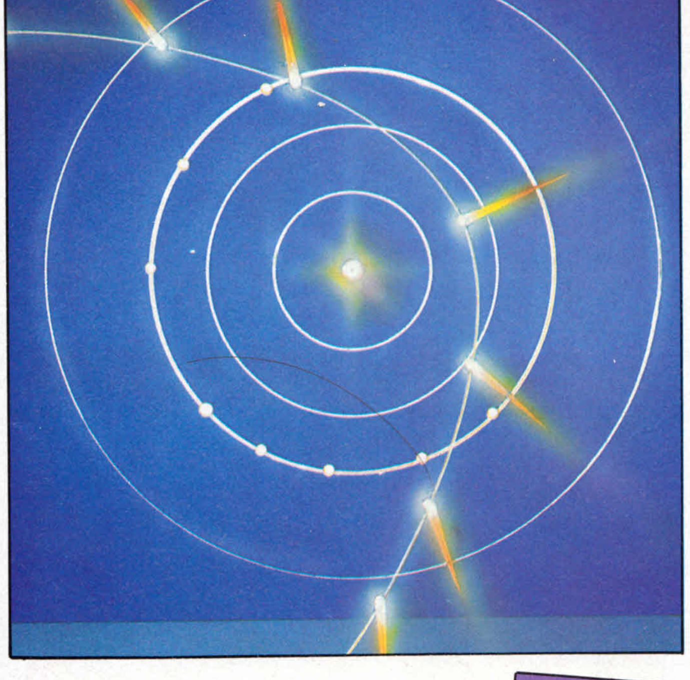


Sinusoidales

Dispuestos a rizar el rizo, si uno coge una onda sinusoidal y la mezcla con otras de determinada forma, se obtiene una serie de curvas de lo más sorprendente.

```
1 ´ # Marize Benayas Pazos #
2 MODE 2:ORIGIN 320,200:RAD
3 au=0.1:GOSUB 9
4 FOR x=0 TO 1000 STEP au
5 PLOT 200*COS(x/i1),200*SIN(x
/i2),1
6 DRAW 200*COS((x+au)/i1),200*
SIN((x+au)/i2),1
7 IF INKEY$<>"" THEN 2
8 NEXT:CALL &BB18:RUN
9 ´
10 i2=VAL("0.0"+STR$(RND*9))
11 i1=VAL("0.0"+STR$(RND*9))
12 IF i1=0 OR i2=0 THEN 9
13 RETURN
```





Diseñador de gráficos

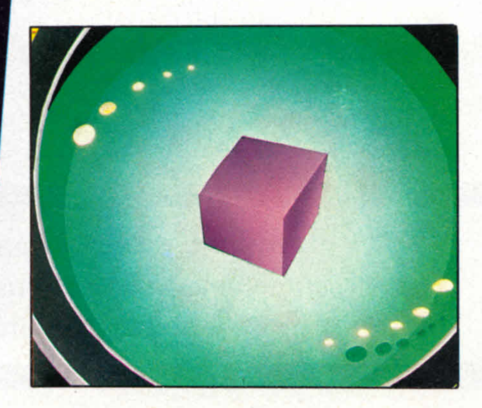
No, no, el título de este truco no es una broma pesada ni una exageración. Con 12 líneas del **Amstrad** Basic, usted puede crearse el esqueleto básico de cualquier diseñador de imágenes.

```
1 ´ # DISE\ADOR DE GRAFICOS #
2 ´ # Marize  Benayas Pazos #
3 MODE 2:x=320:y=200:GOSUB 11
4 WHILE INKEY(9)=-1
5 ´Debes usar las teclas del c
ursor y para terminar la tecla
 ´COPIA´
6 IF INKEY(0)<>-1 THEN y=y+2:G
OSUB 11
7 IF INKEY(2)<>-1 THEN y=y-2:G
OSUB 11
8 IF INKEY(8)<>-1 THEN x=x-1:G
OSUB 11
9 IF INKEY(1)<>-1 THEN x=x+1:G
OSUB 11
10 WEND:END
11 ´
12 PLOT x,y,1:RETURN
```

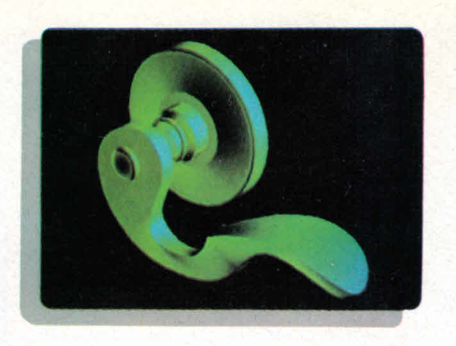
```
1 ´ #        DISTORSION          #
2 - # Marize Benayas Pazos #
3 MODE 2:BORDER 24:INK 0,24:IN
K 1,0
4 co=1:GOSUB 14
5 ORIGIN 320,200:DEG
6 FOR r=300 TO 0 STEP -32
7 r1=r/1.5:r2=r/2
8 FOR x=0 TO 360 STEP 12
9 GOSUB 17
10 NEXT x:GOSUB 14
11 MOVE 1,1:GRAPHICS PEN co:FI
LL co
12 NEXT r:CALL &BB18:END
13 ´
14 IF co=1 THEN co=0:co1=1:GOT
O 16
15 IF co=0 THEN co=1:co1=0
16 RETURN
17 ´
18 PLOT r*SIN(x),r2*COS(x),co1
19 DRAW r1*SIN(x+6),r1*COS(x+6
)
20 DRAW r*SIN(x+12),r2*COS(x+1
2)
21 RETURN
```

Distorsión

Dibujar un objeto puede ser sencillo, pero, a primera vista al menos, distorsionarlo es ya otra cuestión completamente distinta. Pues no es tan difícil. Este minúsculo listado muestra cómo hacerlo.



Técnicas de dibujo en tres dimensiones



por Marize Benayas Paras

La versatilidad que están demostrando tener los ordenadores es algo que día a día queda más patente, sorprendiéndonos a todos con nuevas aplicaciones en campos insospechados. Una de las que más atraen es, sin duda, el Diseño Asistido por Ordenador.

¿A quién no le gustaría poder hacer más atractivo un determinado trabajo, añadiendo algún que otro gráfico explicativo, diseñar una portada en tres dimensiones para el último juego que tenemos en mente o desarrollar nuestras ocultas dotes artísticas creando objetos de mil formas...?

Para poder hacer todo esto y mucho más tenemos que desechar la idea de que el arte y la imaginación no son compatibles con la técnica. El ordenador no es más que una herramienta como puedan serlo el lápiz o el papel y de nosotros depende el uso que le queramos dar.

Dicho esto pongámonos manos a la obra. Vamos a empezar pensando en la pantalla como en un papel de dibujo. Si nosotros quisiéramos dibujar un punto en este papel tendríamos que decirle al ordenador el sitio donde queremos que lo sitúe, o sea, las coordenadas horizontales y verticales que ocupa en la pantalla (figura 1). Por ejemplo:

```
PLOT 320,200
   Horiz. Vert.
```

Si nuestra intención fuese la de girar ese punto tendríamos que hacer unos cuantos y pesados cálculos para situarlo en una órbita de giro (figura 2). Pero para eso tenemos el ordenador, ¿no? Así que vamos a dejar que sea él quien nos haga el trabajo (Programa I).

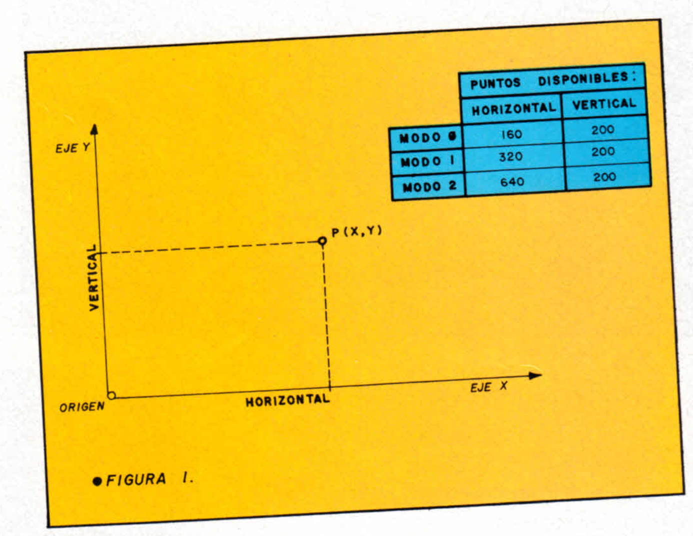
Ya hemos visto cómo gira un punto en el espacio. Ahora vamos a ir más lejos haciendo girar dos, pero en diferentes órbitas (Programa II). Es muy sencillo, lo único que tenemos que hacer es añadir una altura para cada una de las órbitas y variar uno de los radios de la circunferencia para dar sensación de perspectiva (figura 3).

El dibujo en 3D, usando el Lomomotive Basic, puede ser sorprendentemente sencillo.

Se preguntarán dónde queremos ir a parar con todo esto. Bien, pruebe a suprimir la línea 90 del programa y cambie la 80 por:

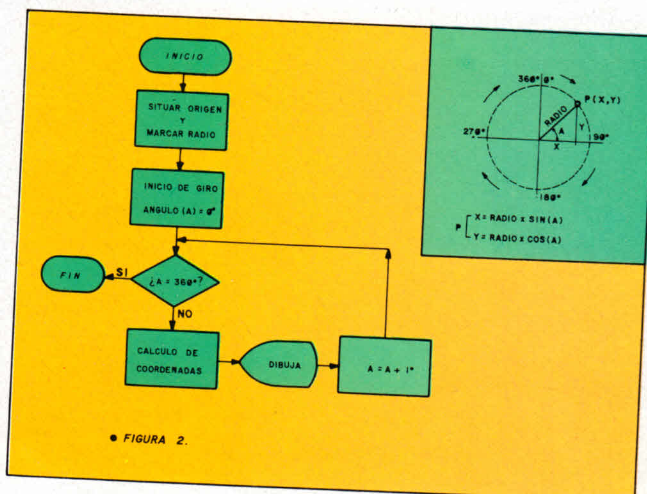
```
80 DRAW radio1*SIN(ángulo),radio2*COS
     (ángulo) + altura2,1
```

Ya lo están viendo ¿no? Hemos unido los dos puntos que teníamos mediante DRAW y,

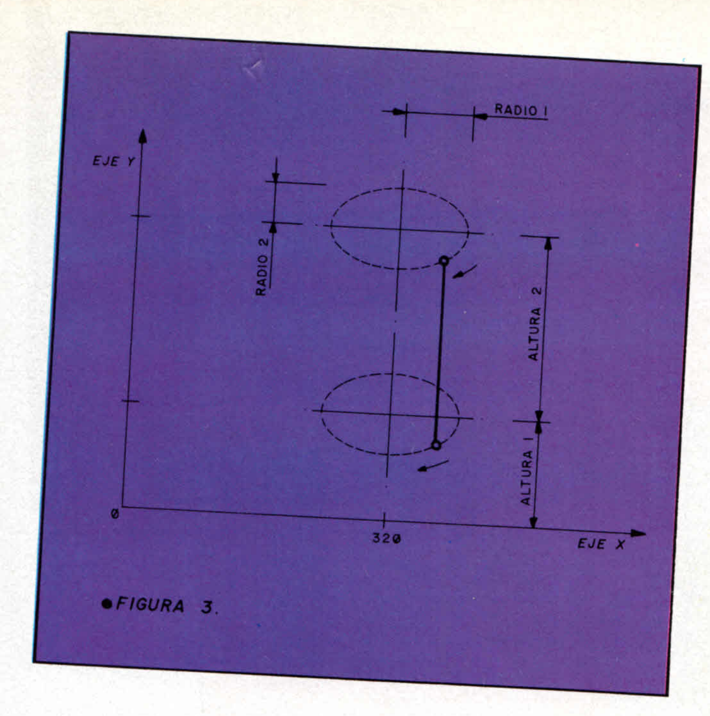


	PUNTOS DISPONIBLES:	
	HORIZONTAL	VERTICAL
MODO 0	160	200
MODO 1	320	200
MODO 2	640	200

• FIGURA 1.



• FIGURA 2.



•FIGURA 3.

haciendo girar la recta resultante, conseguimos generar un cilindro.

¿Y si quisiéramos generar un volumen? Esto parecen ser palabras mayores, pero que nadie se asuste. Seguro que todos han visto alguna vez una rueda de coche, bueno pues por obra y gracia de la geometría, a la pobre rueda, que no tiene la culpa de nada, se le ha puesto el nombrecito de *Volumen de Revolución* y no es ni más ni menos que un plano vertical que gira alrededor de un eje generando una figura.

El arte de generar volúmenes

Si se fijan en la figura 4 verán que hemos añadido dos órbitas más de giro. ¿Con qué propósito? Pues porque ahora no queremos girar dos puntos como en el ejemplo anterior sino cuatro (uno por cada vértice del plano). Después, uniendo estos puntos entre sí, definimos las

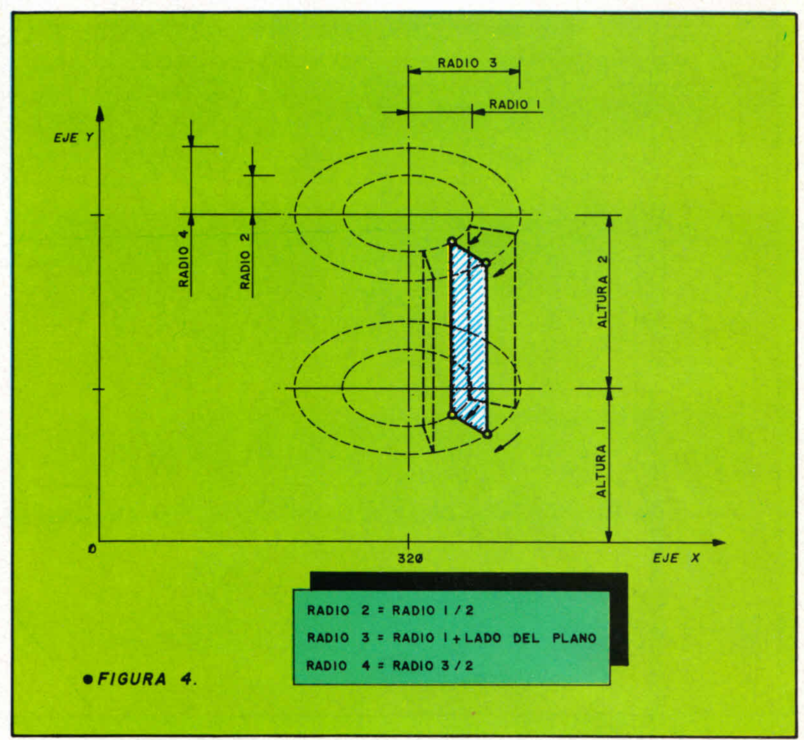
La creación de volúmenes es la gran clave del diseño tridimensional.



Esencial para la perspectiva es la creación de ejes de giro.

«trazas» o límites del plano.

Elegimos la longitud del lado del plano a girar en el Programa III (línea 20), para poder calcular las órbitas de giro (pruebe con 100). Si cambia el valor del radio1 (línea 30) verá que el resultado varía mucho (Ej: radio1 = 1). Lo mismo ocurre si



•FIGURA 4.

cambiamos el valor del resto de las variables.

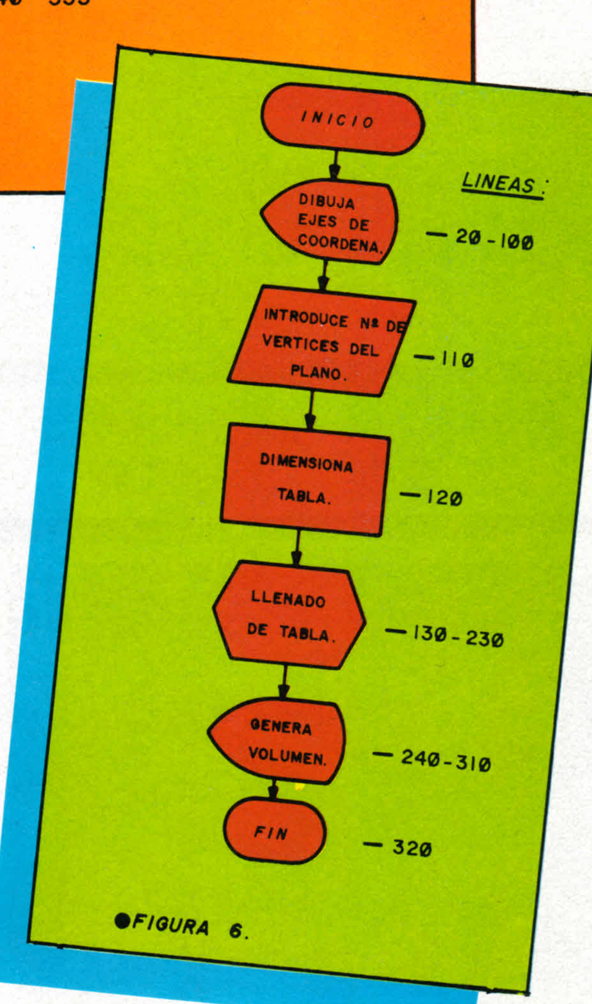
La mejor forma de entender cómo funciona y para qué sirve algo es «jugando» con ello. Así que eso es lo que vamos a hacer con nuestro programa. ¿Qué pasaría, por ejemplo, si cambiásemos las alturas o el valor de los radios? Para satisfacer nuestra curiosidad vamos a cambiar algunas líneas del programa y añadir otras:

```
30 INPUT''-Radio 1:'';radio1:radio2 = radio1/2
50 INPUT''-Altura 1:'';altura1
51 INPUT''-Altura 2:'';altura2
```

Corra el programa y meta los valores que se le ocurran. De la misma forma, si cambiamos el valor del STEP de la línea 70 conseguiremos que el plano gire de grado en grado (STEP 1) o de 10 grados en 10 grados (STEP 10), como más les guste.

	X	Y
A	320	150
B	355	150
C	355	200
D	340	200
E	340	250
F	330	250

●FIGURA 5.



●FIGURA 6.

Más difícil todavía

Si haciendo girar un plano de cuatro vértices hemos generado una rueda, ¿se imaginan lo que saldría si girásemos un plano con 10 ó 50 vértices?

Podemos hacer girar un plano con un ilimitado número de vértices.

Las posibilidades son infinitas. Pero nos volveríamos locos calculando cada una de las 50 órbitas de giro, ¿verdad?

Una solución más sencilla podría ser el empleo de tablas. Para este propósito utilizaremos una de dos dimensiones (filas y columnas).

El número de filas vendrá dado por la cantidad de vértices (puntos a girar) que tenga el plano y

el de columnas siempre será dos: uno para guardar las coordenadas horizontales y otro las verticales de los puntos (figura 5).

Programa IV: en el organigrama de la figura 6 se explica su estructura. En las líneas 160 y 190 ponemos topes máximos y mínimos a los valores que introduciremos por teclado para no pasarnos ni quedarnos cortos.

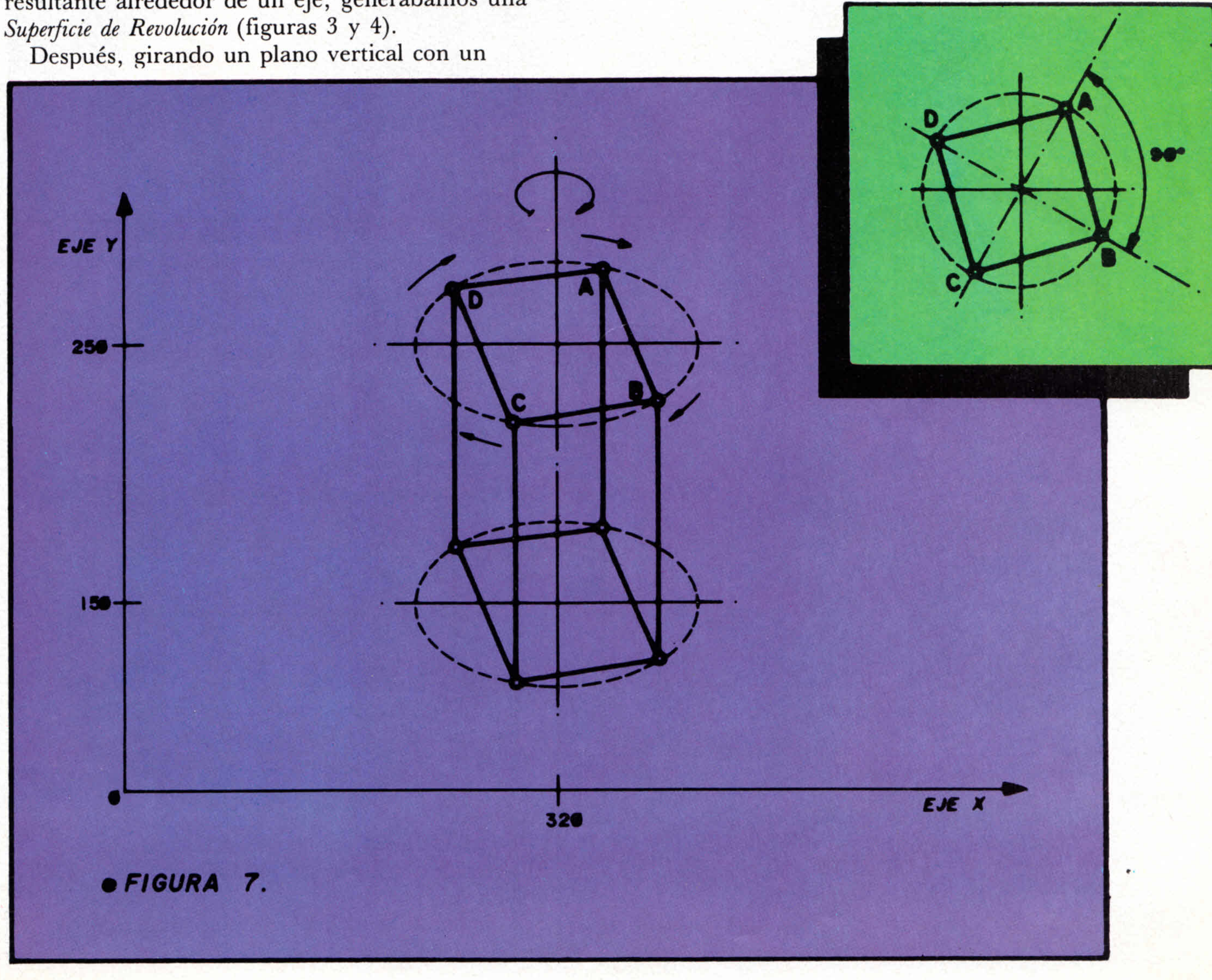
Basta unir dos puntos con una recta, girarla y tenemos un volumen.

En las líneas 170 y 200 le restamos a esos valores los topes mínimo. ¿Por qué?, pues para que al generar la figura, no se salga de la pantalla y la podamos ver, que de eso se trata.

Cuando el programa le pida el número de vértices pruebe a meter 6 y luego teclee los valores de la tabla de la figura 5.

Hasta ahora hemos visto que, uniendo dos puntos con una línea y haciendo girar la recta resultante alrededor de un eje, generábamos una *Superficie de Revolución* (figuras 3 y 4).

Después, girando un plano vertical con un



• FIGURA 7.

```
10 REM PROGRAMA I
20 CLS
30 radio=100
40 ORIGIN 320,200:DEG
50 FOR angulo=0 TO 360 STEP 10
60 PLOT radio*SIN(angulo),radio*COS(angulo),1
70 CLG
80 NEXT angulo:GOTO 50
```

```
10REM PROGRAMA II
20CLS
30radio1=100:radio2=radio1/2
40altura1=100:altura2=250
50ORIGIN 320,0:DEG
60FOR angulo=0 TO 360 STEP 4.3
70PLOT radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura1,1
80PLOT  radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura2,1
90CLG
100NEXT angulo
```

```
10REM PROGRAMA III
20CLS:INPUT"-Lado del plano :";lado
30radio1=100:radio2=radio1/2
40radio3=radio1+lado:radio4=radio3/2
50altura1=100:altura2=250
60ORIGIN 320,0:DEG
70FOR angulo=0 TO 360 STEP 4.3
80PLOT radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura1,1
90DRAW radio3*SIN(angulo),radio4*COS(angulo)+altura1,1
100DRAW radio3*SIN(angulo),radio4*COS(angulo)+altura2,1
110DRAW radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura2,1
120DRAW radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura1,1
130NEXT angulo
```

```
10REM PROGRAMA IV
20MODE 2:PAPER 0:PEN 1
30PLOT 320,150,1:DRAW 420,150:PLOT 320,150:DRAW 320,300
40PLOT 320,150
50LOCATE 37,7:PRINT"300-":LOCATE 37,16:PRINT"150-"
60LOCATE 41,17:PRINT CHR$(145):LOCATE 40,18:PRINT"320"
70 LOCATE 53,17:PRINT CHR$(145):LOCATE 52,18:PRINT"420"
80 LOCATE 41,6:PAPER 1:PEN 0:PRINT"Y"
90 LOCATE 54,16:PRINT"X"
100 WINDOW#1,1,80,1,3:PAPER#1,1:PEN#1,0
110 INPUT#1,"- Numero de Vertices :";vertices
120 DIM plano(vertices,2)
130 FOR a=1 TO vertices
140 CLS#1
150 LOCATE#1,1,1:INPUT#1,"- Coord. X (de 320 a 420): ";m
160 IF (m<320 OR m>420) THEN 140
170 plano(a,1)=m-320
180 LOCATE#1,1,3:INPUT#1,"- Coord. Y (de 150 a 300): ";n
190 IF (n<150 OR n>300) THEN 180
200 plano(a,2)=n-150
210 IF a=1 THEN PLOT m,n,1:GOTO 230
220 DRAW m,n,1
230 NEXT a
240 REM  ##  GIRO DEL PLANO  ##
250 CLG
260 ORIGIN 320,150:DEG
270 FOR angulo=0 TO 360 STEP 10.3
280 PLOT plano(vertices,1)*SIN(angulo),
plano(vertices,1)/2*COS(angulo)+plano(vertices,2),1
290 FOR z=1 TO vertices
300 DRAW plano(z,1)*SIN(angulo),
plano(z,1)/2*COS(angulo)+plano(z,2),1
310 NEXT z:NEXT angulo
320 END
```

```
10 REM PROGRAM V
20 MODE 2
30 radio1=100:radio2=radio1/2
40 altura1=150:altura2=250
50 ORIGIN 320,0:DEG
60 INPUT"-Lados :";lados
70 grados=360/lados
80 FOR inigiro=0 TO 360 STEP 8
90 FOR angulo=inigiro TO 360+inigiro STEP grados
100 PLOT radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura1,1
110 DRAW radio1*SIN(angulo+grados),
radio2*COS(angulo+grados)+altura1,1
120 DRAW radio1*SIN(angulo+grados),
radio2*COS(angulo+grados)+altura2,1
130 DRAW radio1*SIN(angulo),radio2*COS(angulo)+altura2,1
140 NEXT angulo
150 FOR p=1 TO 200:NEXT:CLG
160 NEXT inigiro
```

determinado número de vértices, hemos generado un *Volumen de Revolución* (figura 5).

Girar cualquier cosa

Cuando decimos «cualquier cosa», desde luego nos referimos no sólo a girar planos, sino volúmenes: cubos, pirámides, pentágonos... ¡en fin! poliedros regulares e irregulares.

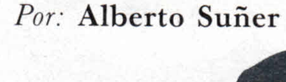
Con el Programa V podemos girar cualquier figura con sólo introducir el número de lados de la misma (línea 60). Si por ejemplo tuviera 4 lados, la separación entre vértice y vértice sería de 90 grados, 360/número de lados (línea 70-figura 7); de esta forma, cuantos más lados tenga, menor será la separación entre vértices y viceversa.

Todos estos programas son una pequeña muestra de las inmensas posibilidades del diseño asistido por ordenador. A su libre albedrío dejamos el utilizar estos mismos, ampliarlos o modificarlos dependiendo de sus necesidades.

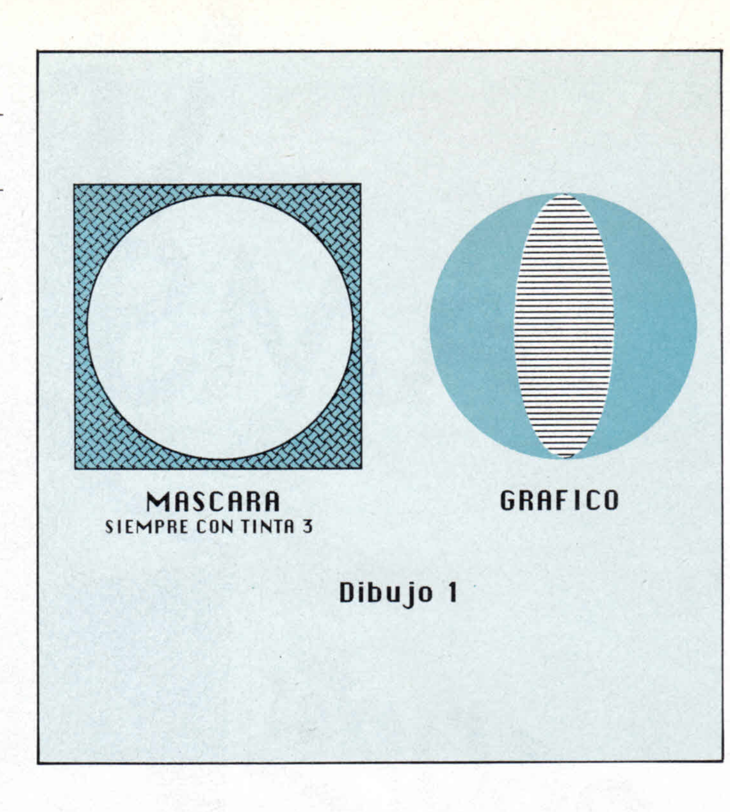
Como se han hecho los mejores juegos

Técnica Filmation

Crear un juego en tres dimensiones es una ilusión que cualquiera puede poner en práctica siguiendo estas explicaciones sobre la Técnica Filmation.



Por: **Alberto Suñer**





Hace algún tiempo apareció en el mercado un programa para ordenador, en concreto para Spectrum, aunque más tarde se pasó a otros sistemas, entre ellos a **Amstrad,** que revolucionó en cierta forma el mundo de la programación de juegos, por supuesto nos estamos refiriendo al programa *Knight Lore.*

Estamos seguros de que cualquier aficionado al mundo de los juegos ha oído hablar en más de una ocasión de dicho programa, ya que representó en su día una gran innovación en el mundo de los videojuegos.

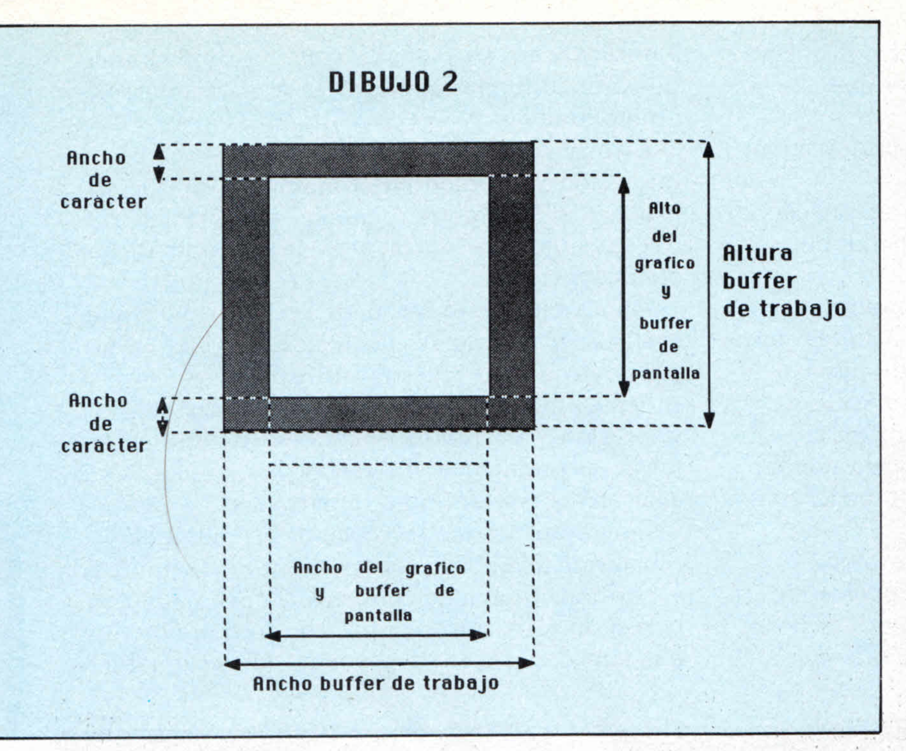
Lo primero que sorprendió, en su momento, de dicho programa, fue la presentación tridimensional del escenario donde transcurre la acción, que luego ha sido trasladado a centenares de programas.

A este método de programación se le bautizó con el nombre de *Técnica Filmation,* debido a la gran perfección de sus movimientos y a la posibilidad de que cada personaje que interviene en el juego pueda aparecer en planos diferentes, dentro de una misma pantalla de juego.

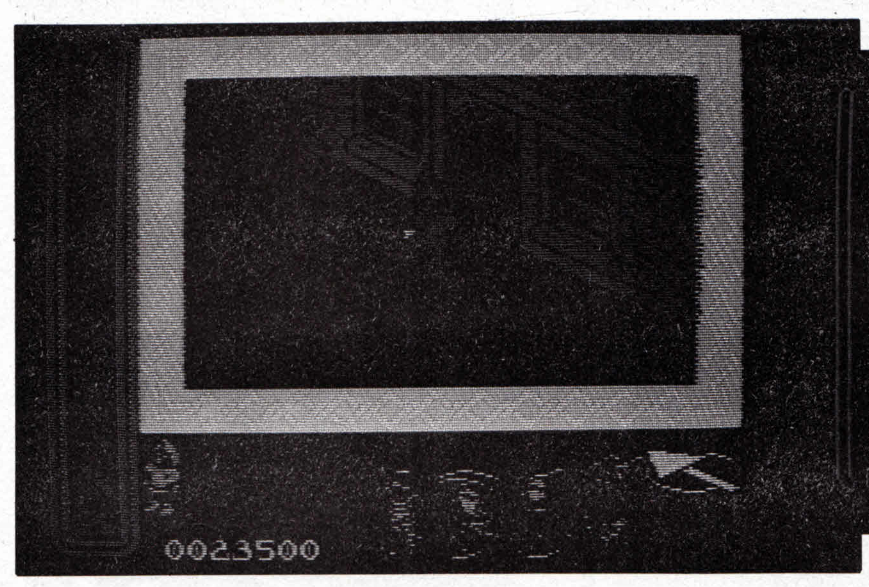
Por todos estos motivos vamos hoy a intentar explicar cómo funciona la técnica mencionada anteriormente, que a partir de ahora podremos utilizar en nuestros propios programas, incluso desde Basic, gracias a la rutina que hemos preparado, la cual incluye dos nuevos comandos RSX que nos permitirán mover gráficos en pantalla con el método *Filmation.*

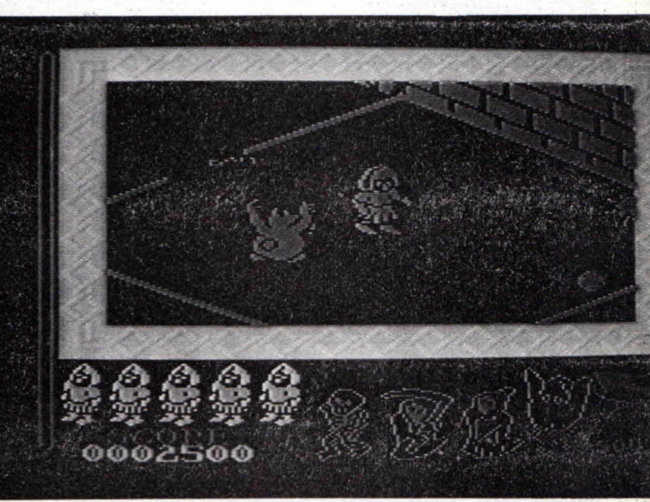
La primera particularidad que presenta esta técnica de impresión en pantalla, es referente a la forma en que se deben confeccionar los gráficos.

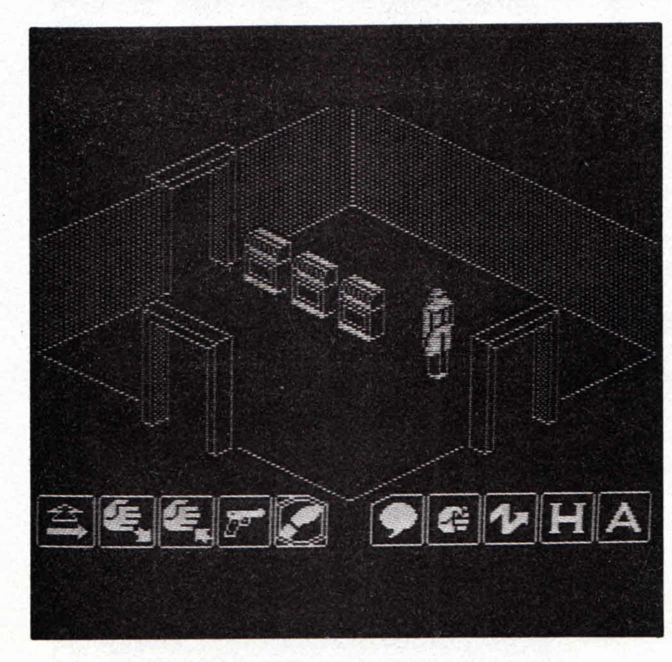
Cada uno de los personajes u objetos a los que se desee aplicar este tipo de impresión, deberá











poseer, además de su imagen, una máscara de dicha imagen.

Cuando nosotros realizamos un gráfico para utilizarlo posteriormente en nuestro programa, realizamos un dibujo del personaje que deseamos que aparezca en pantalla. Ahora bien, la utilización de la técnica *Filmation* requiere una imagen en inverso o en negativo de dicho dibujo. Esto último es lo que se denomina máscara.

Veamos, pues, cuáles serían los pasos a seguir cuando nos pongamos a crear nuestro propio gráfico. En primer lugar, crearíamos la imagen del objeto que deseamos se imprima en pantalla y la almacenaríamos una vez acabada.

A continuación, tomando esa misma imagen o dibujo como referencia, deberemos rellenar todos los puntos vacíos que rodean dicha imagen, dejando un pixel en blanco entre el dibujo original y su relleno.

Una vez realizada esta operación, deberemos

borrar el dibujo original, con lo cual nos quedará su imagen inversa, a lo cual se denomina máscara.

Por último, la almacenaremos a continuación del dibujo origianl.

Debemos advertir que la máscara se realiza siempre con tinta 3, independientemente del color que posea la imagen original.

Tenemos en este momento preparado nuestro gráfico para ser imprimido en pantalla con la rutina que utiliza la técnica *Filmation* (ver dibujo 1).

Veamos ahora los pasos que deben ser realizados por la rutina de impresión, para conseguir que el gráfico que se desplaza por la pantalla, lo haga de una forma suave y sin parpadeos.

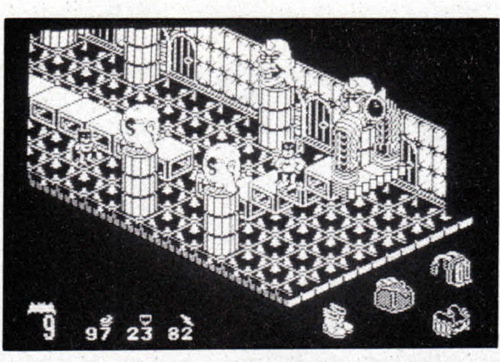
Las rutinas de impresión normales dan movimiento a los gráficos, imprimiéndolos en una posición de pantalla. Seguidamente se borra este último colocando en su lugar lo que había anteriormente en pantalla y se imprime es una posición contigua, con lo cual se da la sensación de movimiento.

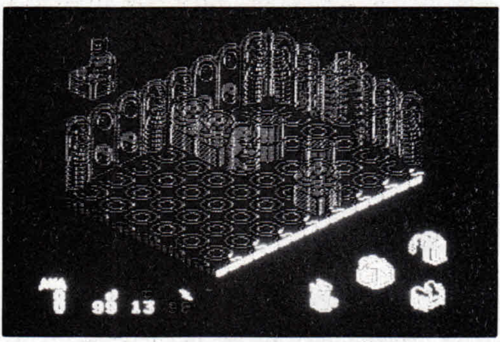
Esto se consigue realizando las operaciones de impresión y borrado en el momento en que se produce el barrido de pantalla, por lo cual nuestros ojos no son capaces de observar dichas operaciones.

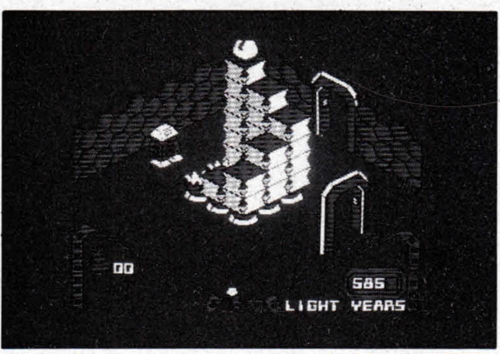
Ahora bien, esto se puede realizar con bloques gráficos relativamente pequeños, ya que, en el momento en que nuestro gráfico sea lo suficientemente grande, las operaciones de impresión y borrado superarán el tiempo en que tarda en producirse el barrido de pantalla, con lo cual aparecerá ese molesto parpadeo.

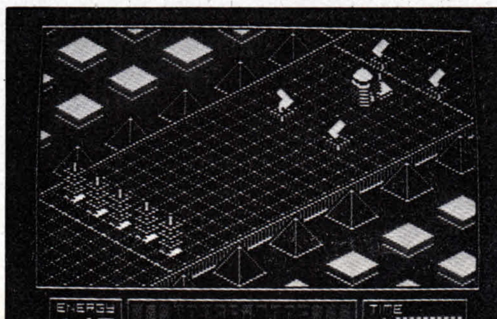
Por tanto, lo que se pretende, es intentar rebajar el tiempo de las operaciones de impresión y borrado. Se puede conseguir imprimiendo y borrando al mismo tiempo, con lo que nos quedamos con un tiempo de ejecución igual a la

```
1 REM FILMATION
2 DATOS DEL GRAFICO BOLA
10 REM ********************************
20 REM **** DATOS PARA CONFECCIONAR ****
30 REM **** LA PELOTA Y  SU MASCARA ****
40 REM ********************************
50 REM
60 REM
70 FOR N=&7530 TO &7650
80 READ A:SUMA=SUMA+A
90 POKE N,A
100 NEXT
110 IF SUMA<>&6A73 THEN PRINT "ERROR EN DATAS"
120 DATA 255,255,255,255,255,255,255
130 DATA 255,136,51,255,255,255,238
140 DATA 0,0,255,255,255,136,0
150 DATA 0,51,255,255,0,0,0
160 DATA 17,255,238,0,0,0,0
170 DATA 255,238,0,0,0,0,255
180 DATA 204,0,0,0,0,119,204
190 DATA 0,0,0,0,119,136,0
200 DATA 0,0,0,51,136,0,0
210 DATA 0,0,51,136,0,0,0
220 DATA 0,51,136,0,0,0,0
230 DATA 51,136,0,0,0,0,51
240 DATA 204,0,0,0,0,119,204
250 DATA 0,0,0,0,119,238,0
260 DATA 0,0,0,255,238,0,0
270 DATA 0,0,255,255,0,0,0
280 DATA 17,255,255,136,0,0,51
290 DATA 255,255,238,0,0,255,255
300 DATA 255,255,136,51,255,255,255
310 DATA 255,255,255,255,255,255,255
320 DATA 255,255,255,255,0,0,0
330 DATA 0,0,0,0,0,0,0
340 DATA 0,0,0,0,55,200,0
350 DATA 0,0,1,59,184,0,0
360 DATA 0,7,119,220,192,0,0
370 DATA 15,119,220,224,0,0,14
380 DATA 255,238,224,0,1,14,255
390 DATA 238,240,0,1,14,255,238
400 DATA 240,0,3,29,255,255,112
410 DATA 128,3,29,255,255,112,128
420 DATA 3,29,255,255,112,128,3
430 DATA 29,255,255,112,128,3,29
440 DATA 255,255,112,128,1,14,255
450 DATA 238,240,0,1,14,255,238
460 DATA 240,0,0,14,255,238,224
470 DATA 0,0,15,119,220,224,0
480 DATA 0,7,119,220,192,0,0
490 DATA 1,59,184,0,0,0,0
500 DATA 55,200,0,0,0,0,0
510 DATA 0,0,0,0,0,0,0
520 DATA 0,0,0,0,0,0,0
530 DATA 0,0,0,0,0,0,0
```



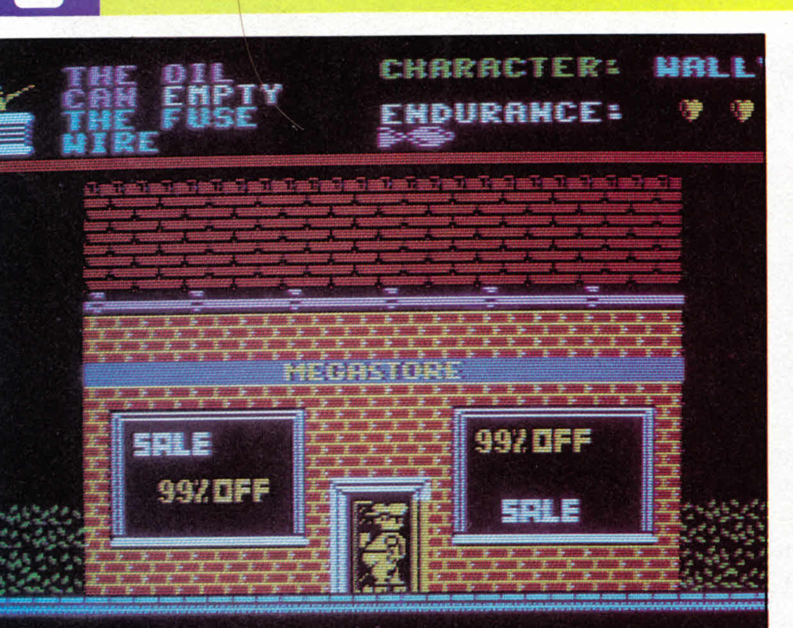


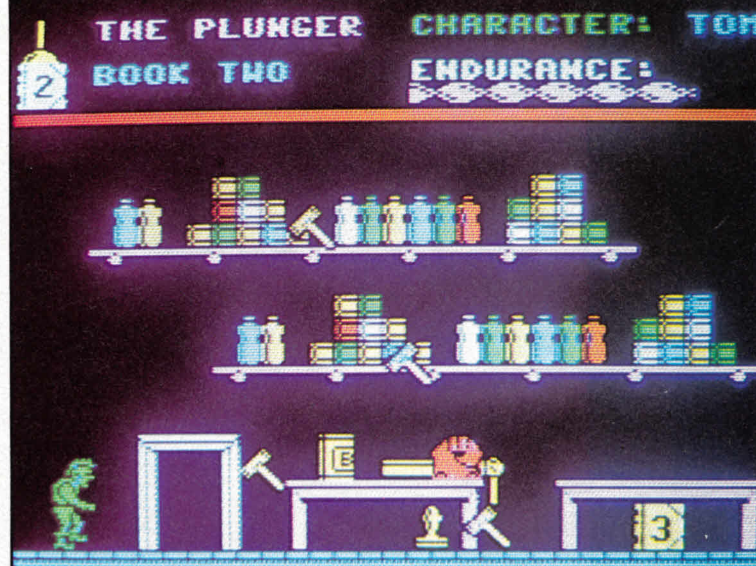




PROGRAMA CARGADOR

```
1 REM FILMATION
2 REM PROGRAMA CARGADOR
10 FOR N=&8000 TO &822F
20 READ A:SUMA=SUMA+A
30 POKE N,A
40 NEXT
50 IF SUMA<>57408 THEN PRINT "ERROR EN DATAS"
60 DATA 1,9,128,33,26,128,195
70 DATA 209,188,17,128,195,30,128
80 DATA 195,100,128,79,206,83,80
90 DATA 82,73,84,197,0,0,0
100 DATA 0,0,221,94,0,221,86
110 DATA 2,221,110,4,221,102,5
120 DATA 34,52,130,237,83,57,130
130 DATA 237,83,61,130,221,110,6
140 DATA 221,102,7,34,54,130,221
150 DATA 78,8,221,70,10,120,50
160 DATA 50,130,121,50,49,130,4
170 DATA 4,12,12,237,67,59,130
180 DATA 65,33,0,0,17,8,0
190 DATA 25,16,253,34,63,130,195
200 DATA 157,128,221,110,0,221,102
210 DATA 2,34,57,130,237,91,61
220 DATA 130,123,189,32,4,62,2
230 DATA 24,7,56,3,175,24,2
240 DATA 62,1,50,51,130,122,188
250 DATA 32,4,62,2,24,7,56
260 DATA 4,62,1,24,1,175,50
270 DATA 56,130,34,61,130,84,93
280 DATA 195,183,128,33,65,130,237
290 DATA 75,59,130,62,2,50,51
300 DATA 130,50,56,130,237,91,57
310 DATA 130,205,201,129,205,18,129
320 DATA 201,33,65,130,237,75,59
330 DATA 130,229,213,197,205,201,129
340 DATA 205,212,128,205,18,129,205
350 DATA 69,129,193,209,225,205,110
360 DATA 129,201,33,65,130,237,91
370 DATA 63,130,58,56,130,254,2
380 DATA 40,5,254,0,40,2,25
390 DATA 25,235,58,51,130,254,2
400 DATA 40,5,254,1,40,2,19
410 DATA 19,33,113,132,58,50,130
420 DATA 203,39,203,39,203,39,71
430 DATA 197,6,0,58,49,130,79
440 DATA 237,176,19,19,193,16,242
450 DATA 201,237,91,54,130,33,65
460 DATA 130,237,75,63,130,9,35
470 DATA 221,33,113,132,58,50,130
480 DATA 203,39,203,39,203,39,71
490 DATA 197,58,49,130,71,126,221
500 DATA 119,0,26,166,119,19,35
510 DATA 221,35,16,243,35,35,193
520 DATA 16,233,201,237,91,52,130
530 DATA 33,65,130,237,75,63,130
540 DATA 9,35,58,50,130,203,39
550 DATA 203,39,203,39,71,197,58
560 DATA 49,130,71,26,182,119,19
570 DATA 35,16,249,35,35,193,16
580 DATA 239,201,221,229,205,33,130
590 DATA 235,36,44,120,203,39,203
600 DATA 39,203,39,50,47,130,121
610 DATA 50,48,130,213,235,33,176
620 DATA 191,66,22,0,29,25,17
630 DATA 80,0,25,16,253,221,225
640 DATA 58,47,130,71,24,21,124
650 DATA 230,56,254,56,40,6,124
660 DATA 198,8,103,24,8,17,80
670 DATA 0,124,238,56,103,25,197
680 DATA 229,58,48,130,71,197,221
690 DATA 126,0,119,35,221,35,193
700 DATA 16,245,225,193,16,214,221
710 DATA 225,201,221,229,235,36,44
720 DATA 120,203,39,203,39,203,39
730 DATA 50,47,130,121,50,48,130
740 DATA 213,235,33,176,191,66,22
750 DATA 0,29,25,17,80,0,25
760 DATA 16,253,221,225,58,47,130
770 DATA 71,24,21,124,230,56,254
780 DATA 56,40,6,124,198,8,103
790 DATA 24,8,17,80,0,124,238
800 DATA 56,103,25,197,229,58,48
810 DATA 130,71,197,126,221,119,0
820 DATA 35,221,35,193,16,245,225
830 DATA 193,16,214,221,225,201,205
840 DATA 25,189,197,1,100,0,11
850 DATA 120,177,32,251,193,201,0
```





mitad del utilizado con el método anterior.

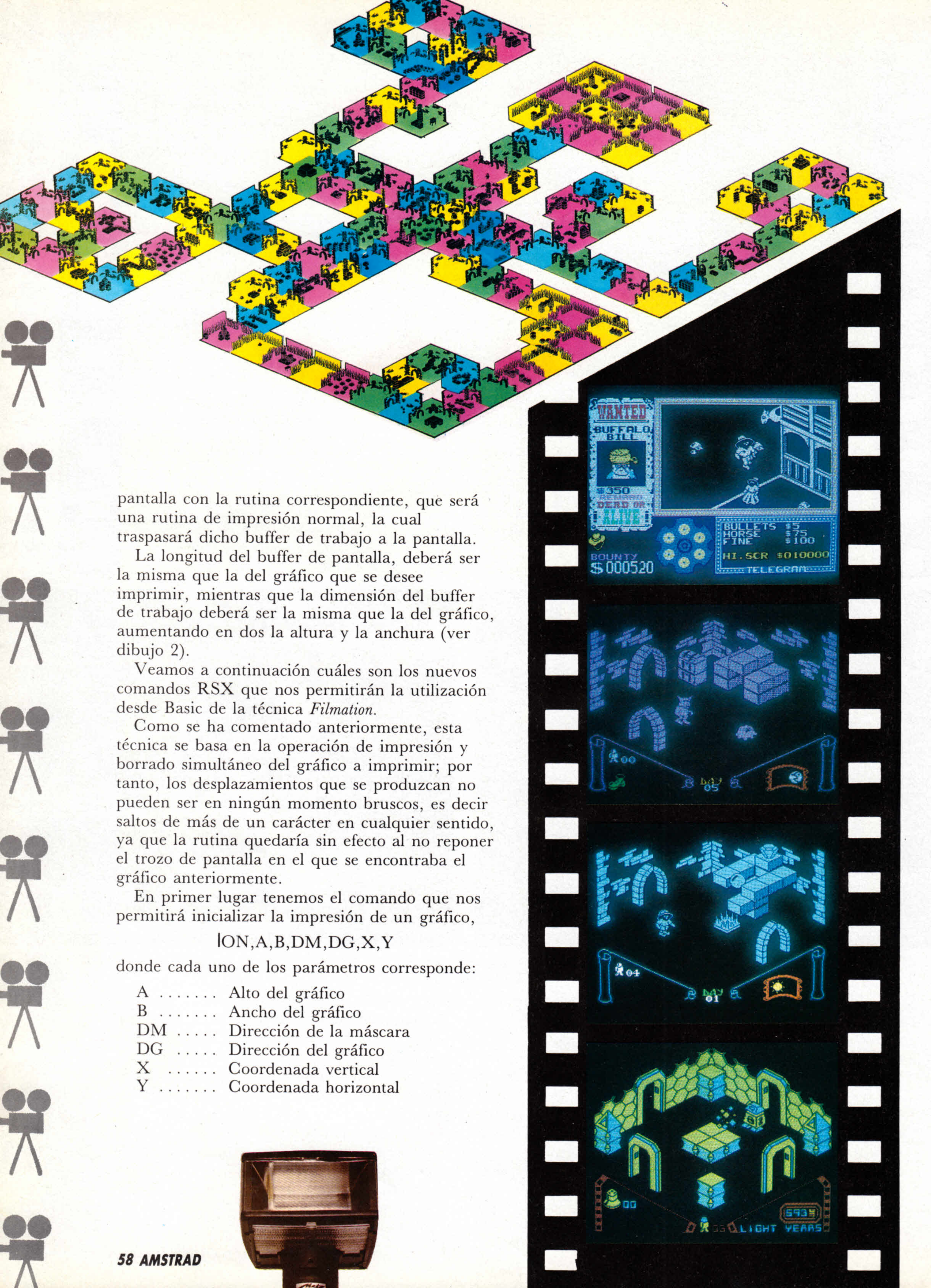
Vamos a ver, pues, qué pasos deberemos seguir para conseguir de una sola vez la impresión y el borrado del gráfico, reponiendo al mismo tiempo lo que había anteriormente en pantalla.

Para ello, deberemos preparar un espacio de trabajo en memoria en el cual colocaremos el trozo de pantalla donde se debe imprimir la máscara y el gráfico propiamente dicho, y otro espacio en el cual almacenaremos el trozo de pantalla que debe ser repuesto una vez el gráfico haya cambiado de posición.

Una vez preparados estos *buffers* de trabajo, leeremos la porción de pantalla donde se va a imprimir el gráfico y la traspasaremos a dicho buffer. Después colocaremos allí mismo la máscara del gráfico, mediante operaciones AND, con lo cual únicamente nos quedará la parte del trozo de pantalla donde el gráfico imprimirá, al mismo tiempo almacenaremos el contenido del buffer donde se va a colocar el gráfico, en otro espacio de memoria, para luego reponerlo.

Seguidamente colocaremos en ese mismo buffer el gráfico original, mediante operaciones OR, con lo que conseguiremos una copia de lo que debe aparecer en pantalla.

Ahora únicamente nos queda imprimirlo en



pantalla con la rutina correspondiente, que será una rutina de impresión normal, la cual traspasará dicho buffer de trabajo a la pantalla.

La longitud del buffer de pantalla, deberá ser la misma que la del gráfico que se desee imprimir, mientras que la dimensión del buffer de trabajo deberá ser la misma que la del gráfico, aumentando en dos la altura y la anchura (ver dibujo 2).

Veamos a continuación cuáles son los nuevos comandos RSX que nos permitirán la utilización desde Basic de la técnica *Filmation*.

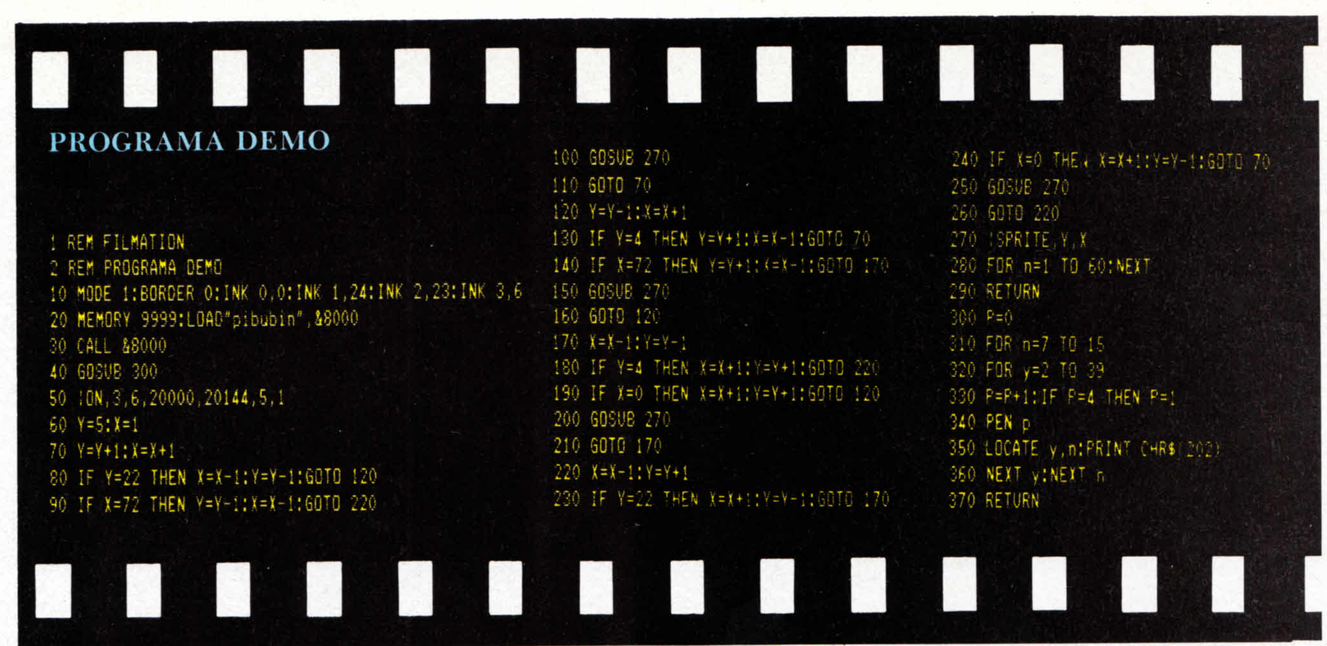
Como se ha comentado anteriormente, esta técnica se basa en la operación de impresión y borrado simultáneo del gráfico a imprimir; por tanto, los desplazamientos que se produzcan no pueden ser en ningún momento bruscos, es decir saltos de más de un carácter en cualquier sentido, ya que la rutina quedaría sin efecto al no reponer el trozo de pantalla en el que se encontraba el gráfico anteriormente.

En primer lugar tenemos el comando que nos permitirá inicializar la impresión de un gráfico,

|ON,A,B,DM,DG,X,Y

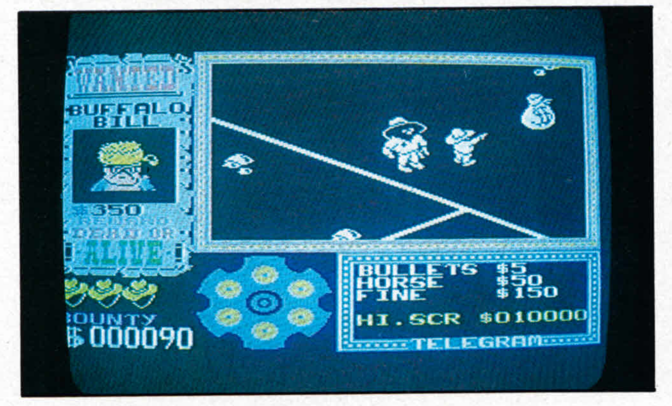
donde cada uno de los parámetros corresponde:

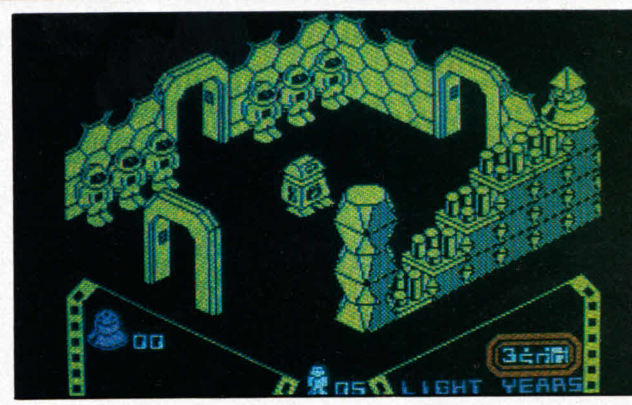
- A .... Alto del gráfico
- B .... Ancho del gráfico
- DM ..... Dirección de la máscara
- DG ..... Dirección del gráfico
- X ...... Coordenada vertical
- Y .... Coordenada horizontal

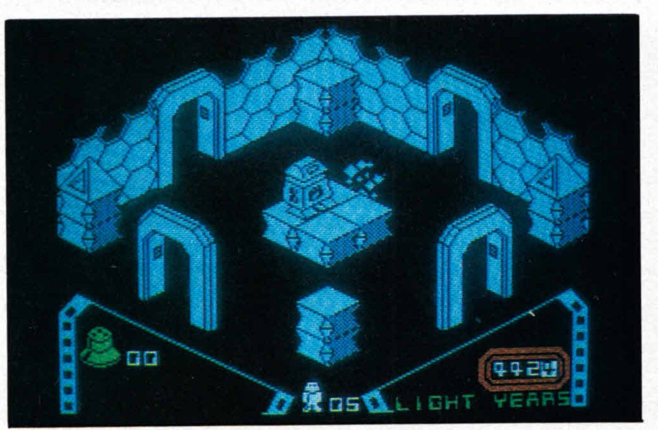


PROGRAMA DEMO

```
1 REM FILMATION
2 REM PROGRAMA DEMO
10 MODE 1:BORDER 0:INK 0,0:INK 1,24:INK 2,23:INK 3,6
20 MEMORY 9999:LOAD"pibubin",&8000
30 CALL &8000
40 GOSUB 300
50 |ON,3,6,20000,20144,5,1
60 Y=5:X=1
70 Y=Y+1:X=X+1
80 IF Y=22 THEN X=X-1:Y=Y-1:GOTO 120
90 IF X=72 THEN Y=Y-1:X=X-1:GOTO 220
100 GOSUB 270
110 GOTO 70
120 Y=Y-1:X=X+1
130 IF Y=4 THEN Y=Y+1:X=X-1:GOTO 70
140 IF X=72 THEN Y=Y+1:X=X-1:GOTO 170
150 GOSUB 270
160 GOTO 120
170 X=X-1:Y=Y-1
180 IF Y=4 THEN X=X+1:Y=Y+1:GOTO 220
190 IF X=0 THEN X=X+1:Y=Y+1:GOTO 120
200 GOSUB 270
210 GOTO 170
220 X=X-1:Y=Y+1
230 IF Y=22 THEN X=X+1:Y=Y-1:GOTO 170
240 IF X=0 THEN X=X+1:Y=Y-1:GOTO 70
250 GOSUB 270
260 GOTO 220
270 |SPRITE,Y,X
280 FOR n=1 TO 60:NEXT
290 RETURN
300 P=0
310 FOR n=7 TO 15
320 FOR y=2 TO 39
330 P=P+1:IF P=4 THEN P=1
340 PEN p
350 LOCATE y,n:PRINT CHR$(202)
360 NEXT y:NEXT n
370 RETURN
```









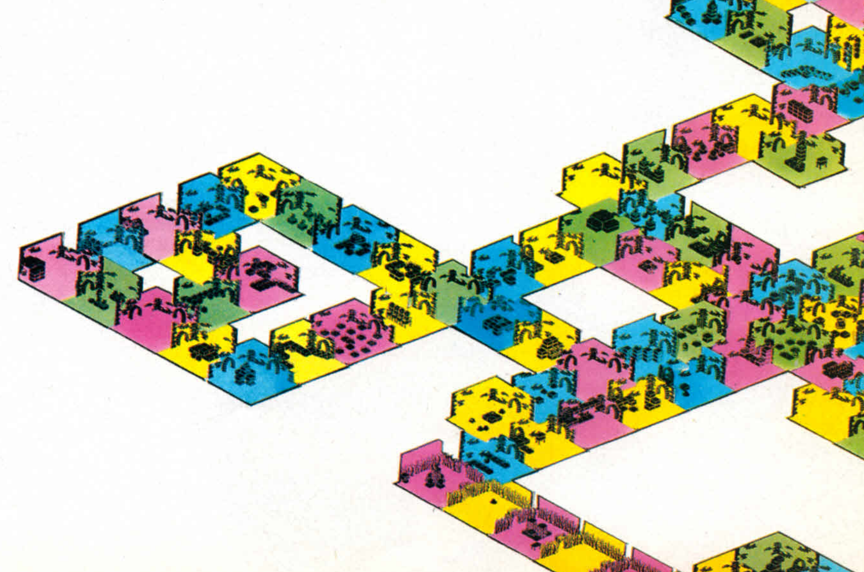
El segundo nuevo comando, que nos permitirá imprimir nuestro gráfico en pantalla es:

|SPRITE,X,Y

donde «X» e «Y» indicarán las coordenadas vertical y horizontal, respectivamente.

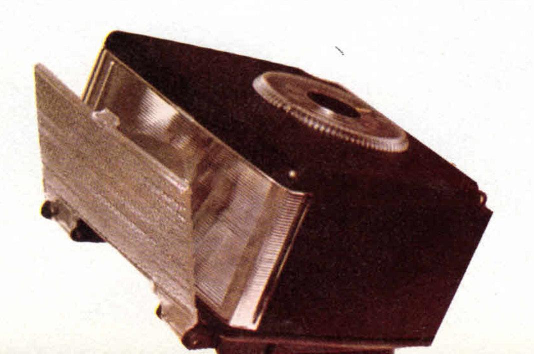
Para dar una idea del funcionamiento de nuestra rutina, hemos preparado un programa demostración, en el cual se podrá observar tanto el funcionamiento de los nuevos comandos, así como el movimiento que se obtiene con la utilización de la técnica *Filmation*.

Este programa de demostración utiliza un gráfico con su máscara, que deberán encontrarse



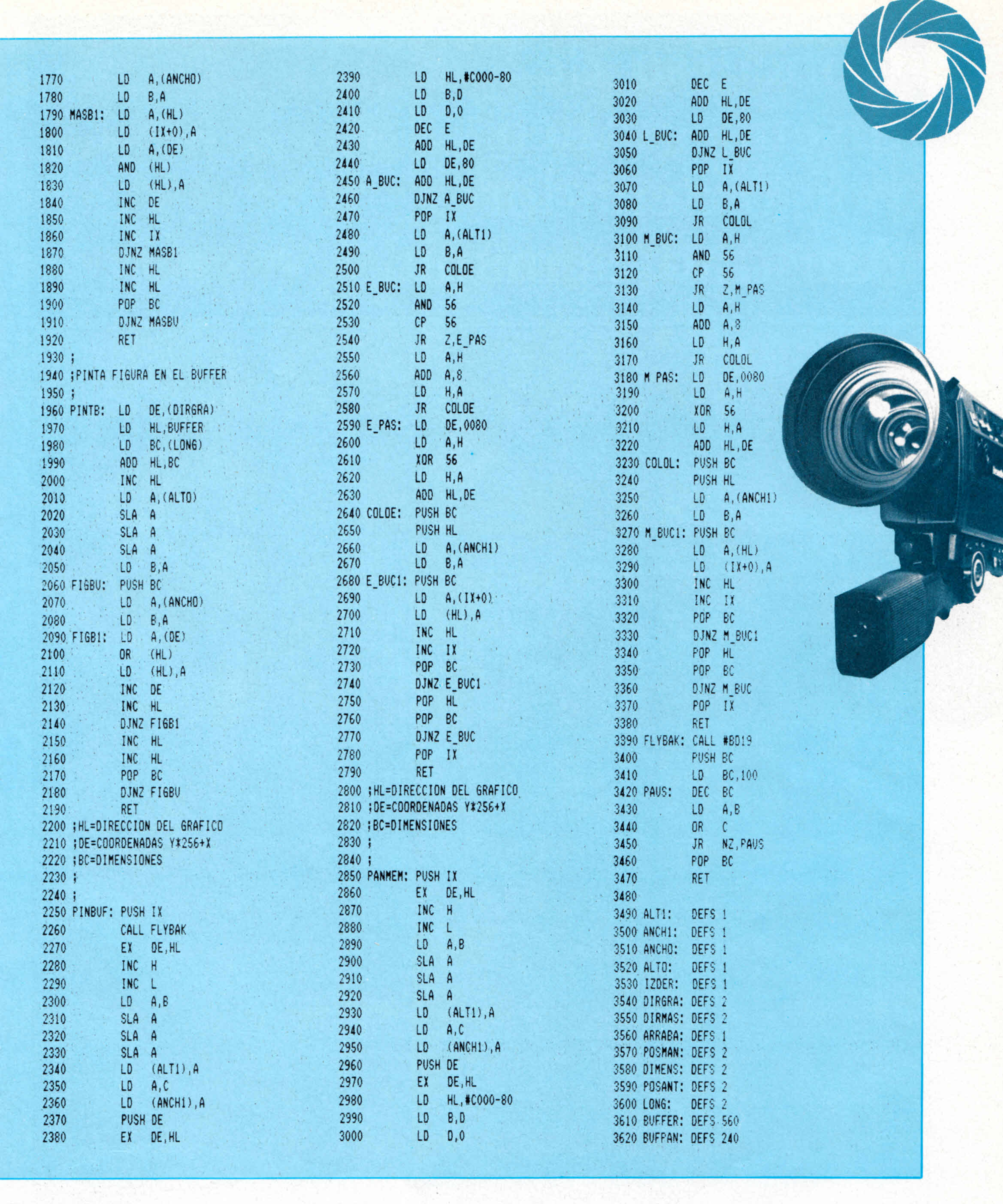
PROGRAMA ENSAMBLADOR

```
   1 ;FILMATION
   2 ;LISTADO ENSAMBLADOR
  10         ORG  #8000
  20
  30
  40 ;***RUTINA DE IMPRESION SISTEMA FILMATION***
  50
  60
  70
  80         LD   BC,TABLA
  90         LD   HL,ESPACE
 100         JP   #BCD1
 110 TABLA:  DEFW NAME
 120         JP   INISPR
 130         JP   MOVSPR
 140 NAME:   DEFM "O"
 150         DEFB "N"+#80
 160         DEFM "SPRIT"
 170         DEFB "E"+#80
 180         DEFB 0
 190 ESPACE: DEFS 4
 200
 210
 220 INISPR: LD   E,(IX+0)
 230         LD   D,(IX+2)
 240         LD   L,(IX+4)
 250         LD   H,(IX+5)
 260         LD   (DIRGRA),HL
 270         LD   (POSMAN),DE
 280         LD   (POSANT),DE
 290         LD   L,(IX+6)
 300         LD   H,(IX+7)
 310         LD   (DIRMAS),HL
 320         LD   C,(IX+8)
 330         LD   B,(IX+10)
 340         LD   A,B
 350         LD   (ALTO),A
 360         LD   A,C
 370         LD   (ANCHO),A
 380         INC  B
 390         INC  B
 400         INC  C
 410         INC  C
 420         LD   (DIMENS),BC
 430         LD   B,C
 440         LD   HL,0
 450         LD   DE,8
 460 SUMBU:  ADD  HL,DE
 470         DJNZ SUMBU
 480         LD   (LONG),HL
 490         JP   INIMAN
 500
 510
 520 MOVSPR: LD   L,(IX+0)
 530         LD   H,(IX+2)
 540         LD   (POSMAN),HL
 550         LD   DE,(POSANT)
 560         LD   A,E
 570         CP   L
 580         JR   NZ,NOMIS
 590         LD   A,2;PARADO
 600         JR   PONFL1
 610 NOMIS:  JR   C,VADER
 620         XOR  A
 630         JR   PONFL1
 640 VADER:  LD   A,1
 650 PONFL1: LD   (IZDER),A
 660         LD   A,D
 670         CP   H
 680         JR   NZ,NOMIS1
 690         LD   A,2
 700         JR   PONFL2
 710 NOMIS1: JR   C,VABAJ
 720         LD   A,1
 730         JR   PONFL2
 740 VABAJ:  XOR  A
 750 PONFL2: LD   (ARRABA),A
 760         LD   (POSANT),HL
 770         LD   D,H
 780         LD   E,L
 790         JP   MOVMAN
 800
 810 *L+
 820 ;***PINBUF***
 830 *L-
 840 ;INICIALIZACION
 850 ;
 860 ;DE-COORDENADAS DE IMPRESION
 870 ;
 880 INIMAN: LD   HL,BUFFER
 890         LD   BC,(DIMENS)
 900         LD   A,2
 910         LD   (IZDER),A
 920         LD   (ARRABA),A
 930         LD   DE,(POSMAN)
 940         CALL PANMEM
 950         CALL PINMAS
 960         RET
 970 ;
 980 ;MOVIMIENTOS
 990 ;
1000 ;DE-COORDENADAS DE IMPRESION
1010 ;IZDER=0  IZQUIERDA
1020 ;IZDER=1  DERECHA
1030 ;IZDER=2  PARADO
1040 ;DIRGRA-DIRECCION GRAFICO
1050 ;DIRMAS-DIRECCION MASCARA
1060 ;
1070 MOVMAN: LD   HL,BUFFER
1080         LD   BC,(DIMENS)
1090         PUSH HL
1100         PUSH DE
1110         PUSH BC
1120         CALL PANMEM
1130         CALL TROZPAN
1140         CALL PINMAS
1150         CALL PINTB
1160         POP  BC
1170         POP  DE
1180         POP  HL
1190         CALL PINBUF
1200         RET
1210 ;BC__CORDENADAS EN LA PANTALLA DE
1220 ;    IMPRESION
1230 ;
1240 ;
1250 ;COLOCA TROZO PANTALLA EN
1260 ;EL BUFFER
1270 ;
1280 TROZPA: LD   HL,BUFFER
1290         LD   DE,(LONG);8*ANCHO
1300         LD   A,(ARRABA)
1310         CP   2
1320         JR   Z,TROZE2
1330         CP   0
1340         JR   Z,TROZE3
1350         ADD  HL,DE
1360 TROZE2: ADD  HL,DE
1370 TROZE3: EX   DE,HL
1380         LD   A,(IZDER)
1390         CP   2
1400         JR   Z,TROZE1
1410         CP   1
1420         JR   Z,TROZEM
1430         INC  DE
1440 TROZE1: INC  DE
1450 TROZEM: LD   HL,BUFPAN
1460         LD   A,(ALTO)
1470         SLA  A
1480         SLA  A
1490         SLA  A
1500         LD   B,A
1510 TRBU1:  PUSH BC
1520         LD   B,0
1530         LD   A,(ANCHO)
1540         LD   C,A
1550         LDIR
1560         INC  DE
1570         INC  DE
1580         POP  BC
1590         DJNZ TRBU1
1600         RET
1610 ;
1620 ;PINTA MASCARA EN EL BUFFER
1630 ;Y LEE TROZPAN
1640 ;
1650 PINMAS: LD   DE,(DIRMAS)
1660         LD   HL,BUFFER
1670         LD   BC,(LONG)
1680         ADD  HL,BC
1690         INC  HL
1700         LD   IX,BUFPAN
1710         LD   A,(ALTO)
1720         SLA  A
1730         SLA  A
1740         SLA  A
1750         LD   B,A
1760 MASBU:  PUSH BC
```



en la dirección de memoria 20000.

Para cargar este gráfico, deberemos copiar el programa Basic generador del mismo y de su máscara y ejecutarlo, salvándolo a continuación en disco o cinta, teniendo en cuenta que cuando se desee utilizar el programa de demostración deberemos cargarlo en la dirección de memoria indicada antes.



```
1770         LD   A,(ANCHO)
1780         LD   B,A
1790 MASB1:  LD   A,(HL)
1800         LD   (IX+0),A
1810         LD   A,(DE)
1820         AND  (HL)
1830         LD   (HL),A
1840         INC  DE
1850         INC  HL
1860         INC  IX
1870         DJNZ MASB1
1880         INC  HL
1890         INC  HL
1900         POP  BC
1910         DJNZ MASBU
1920         RET
1930 ;
1940 ;PINTA FIGURA EN EL BUFFER
1950 ;
1960 PINTB:  LD   DE,(DIRGRA)
1970         LD   HL,BUFFER
1980         LD   BC,(LONG)
1990         ADD  HL,BC
2000         INC  HL
2010         LD   A,(ALTO)
2020         SLA  A
2030         SLA  A
2040         SLA  A
2050         LD   B,A
2060 FIGBU:  PUSH BC
2070         LD   A,(ANCHO)
2080         LD   B,A
2090 FIGB1:  LD   A,(DE)
2100         OR   (HL)
2110         LD   (HL),A
2120         INC  DE
2130         INC  HL
2140         DJNZ FIGB1
2150         INC  HL
2160         INC  HL
2170         POP  BC
2180         DJNZ FIGBU
2190         RET
2200 ;HL=DIRECCION DEL GRAFICO
2210 ;DE=COORDENADAS Y*256+X
2220 ;BC=DIMENSIONES
2230 ;
2240 ;
2250 PINBUF: PUSH IX
2260         CALL FLYBAK
2270         EX   DE,HL
2280         INC  H
2290         INC  L
2300         LD   A,B
2310         SLA  A
2320         SLA  A
2330         SLA  A
2340         LD   (ALT1),A
2350         LD   A,C
2360         LD   (ANCH1),A
2370         PUSH DE
2380         EX   DE,HL
2390         LD   HL,#C000-80
2400         LD   B,D
2410         LD   D,0
2420         DEC  E
2430         ADD  HL,DE
2440         LD   DE,80
2450 A_BUC:  ADD  HL,DE
2460         DJNZ A_BUC
2470         POP  IX
2480         LD   A,(ALT1)
2490         LD   B,A
2500         JR   COLOE
2510 E_BUC:  LD   A,H
2520         AND  56
2530         CP   56
2540         JR   Z,E_PAS
2550         LD   A,H
2560         ADD  A,8
2570         LD   H,A
2580         JR   COLOE
2590 E_PAS:  LD   DE,0080
2600         LD   A,H
2610         XOR  56
2620         LD   H,A
2630         ADD  HL,DE
2640 COLOE:  PUSH BC
2650         PUSH HL
2660         LD   A,(ANCH1)
2670         LD   B,A
2680 E_BUC1: PUSH BC
2690         LD   A,(IX+0)
2700         LD   (HL),A
2710         INC  HL
2720         INC  IX
2730         POP  BC
2740         DJNZ E_BUC1
2750         POP  HL
2760         POP  BC
2770         DJNZ E_BUC
2780         POP  IX
2790         RET
2800 ;HL=DIRECCION DEL GRAFICO
2810 ;DE=COORDENADAS Y*256+X
2820 ;BC=DIMENSIONES
2830 ;
2840 ;
2850 PANMEM: PUSH IX
2860         EX   DE,HL
2870         INC  H
2880         INC  L
2890         LD   A,B
2900         SLA  A
2910         SLA  A
2920         SLA  A
2930         LD   (ALT1),A
2940         LD   A,C
2950         LD   (ANCH1),A
2960         PUSH DE
2970         EX   DE,HL
2980         LD   HL,#C000-80
2990         LD   B,D
3000         LD   D,0
3010         DEC  E
3020         ADD  HL,DE
3030         LD   DE,80
3040 L_BUC:  ADD  HL,DE
3050         DJNZ L_BUC
3060         POP  IX
3070         LD   A,(ALT1)
3080         LD   B,A
3090         JR   COLOL
3100 M_BUC:  LD   A,H
3110         AND  56
3120         CP   56
3130         JR   Z,M_PAS
3140         LD   A,H
3150         ADD  A,8
3160         LD   H,A
3170         JR   COLOL
3180 M PAS:  LD   DE,0080
3190         LD   A,H
3200         XOR  56
3210         LD   H,A
3220         ADD  HL,DE
3230 COLOL:  PUSH BC
3240         PUSH HL
3250         LD   A,(ANCH1)
3260         LD   B,A
3270 M_BUC1: PUSH BC
3280         LD   A,(HL)
3290         LD   (IX+0),A
3300         INC  HL
3310         INC  IX
3320         POP  BC
3330         DJNZ M_BUC1
3340         POP  HL
3350         POP  BC
3360         DJNZ M_BUC
3370         POP  IX
3380         RET
3390 FLYBAK: CALL #BD19
3400         PUSH BC
3410         LD   BC,100
3420 PAUS:   DEC  BC
3430         LD   A,B
3440         OR   C
3450         JR   NZ,PAUS
3460         POP  BC
3470         RET
3480
3490 ALT1:   DEFS 1
3500 ANCH1:  DEFS 1
3510 ANCHO:  DEFS 1
3520 ALTO:   DEFS 1
3530 IZDER:  DEFS 1
3540 DIRGRA: DEFS 2
3550 DIRMAS: DEFS 2
3560 ARRABA: DEFS 1
3570 POSMAN: DEFS 2
3580 DIMENS: DEFS 2
3590 POSANT: DEFS 2
3600 LONG:   DEFS 2
3610 BUFFER: DEFS 560
3620 BUFPAN: DEFS 240
```

Esta figura la pondremos en disco o cinta de la siguiente forma:

SAVE"BOLA",B,20000,288

Para poder ejecutar la rutina, deberemos en primer lugar teclear el programa cargador Basic, y ejecutarlo. En caso de que aparezca algún error, se deberán revisar las líneas DATA.

Una vez ejecutado sin errores, podremos salvarlo en disco o cinta de la siguiente forma:

SAVE"FILMA",B,&8000,&22F

Cuando se desee utilizar, deberemos cargarlo en memoria a partir de la dirección &8000, haciendo una llamada a dicha dirección para inicializar los nuevos comandos RSX.

Concurso de diseño gráfico por ordenador Amstrad Semanal

Crear imágenes en una pantalla siempre es un desafío a la imaginación, a la creatividad y a la peripecia programando. Por todo ello, **AMSTRAD** *Semanal* organiza entre todos sus lectores un concurso de diseño gráfico sujeto a las bases que se detallan más abajo.



Bases del concurso

1. Entran a concurso todos los **Amstrad** CPC, PCW y el PC.

2. Se establecen tres categorías distintas dentro del concurso, cada una de ellas correspondiente a cada uno de los ordenadores citados en el punto 1. Hemos elegido este método para que ninguno de los concursantes se encuentre en desventaja debido a que las capacidades gráficas de su máquina sean menores que las de otro modelo **Amstrad.**

3. El concurso se refiere solamente a diseños gráficos efectuados en pantalla, aunque no importa el método escogido para generarlos. Es posible emplear cualquiera de los programas de diseño gráfico comerciales que existen, así como crear la imagen empleando un programa en Basic o Código Máquina.

4. Las imágenes se enviarán a nuestra redacción en cinta o disco, y pueden ser un programa Basic que las genere, un bloque de bytes o el método que se considere más adecuado, teniendo en cuenta que el jurado que elija los ganadores sólo considerará lo que se vea en pantalla a nivel gráfico: ni sonido, ni animación.

5. El jurado, constituido por profesionales del diseño, ilustración y programación, observará cada una de las pantallas durante el tiempo necesario y mediante los métodos que estime más oportunos, seleccionando los ganadores. Su decisión será inapelable.

6. El plazo de recepción de las pantallas finalizará el día 1 de septiembre de 1987.

7. Ninguno de los diseños enviados se devolverá al remitente. **AMSTRAD** *Semanal* se reserva los derechos de publicación de los mismos en el momento y condiciones que estime oportunos, citando a su autor.

8. Los ganadores se harán públicos en la segunda quincena del mes de septiembre de 1987, a través de la revista **AMSTRAD** *Semanal.*

9. En total, se entregarán nueve premios, dos por categoría. Los primeros serán los siguientes:

Amstrad CPC: UN DIGITALIZADOR DE VÍDEO

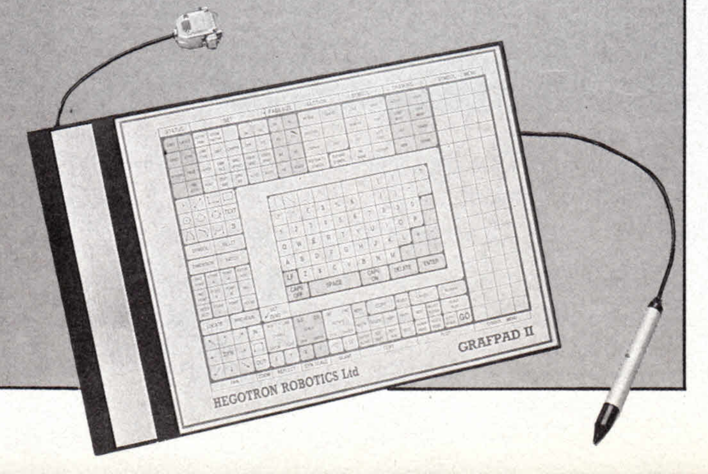
Amstrad PCW: TABLETA GRÁFICA GRAFPAD

Amstrad PC: TABLETA GRÁFICA GRADPAD-5

y los segundos, dos para cada categoría, serán unas excelentes cadenas musicales alta fidelidad y estéreo.

10. El simple hecho de participar en el concurso presupone la aceptación incondicional de sus bases.

Nuestra dirección es:
AMSTRAD *Semanal.*
Carretera de Irún, km. 12,400.
28049 Madrid.
REFERENCIA: CONCURSO GRÁFICO **AMSTRAD** *SEMANAL.*



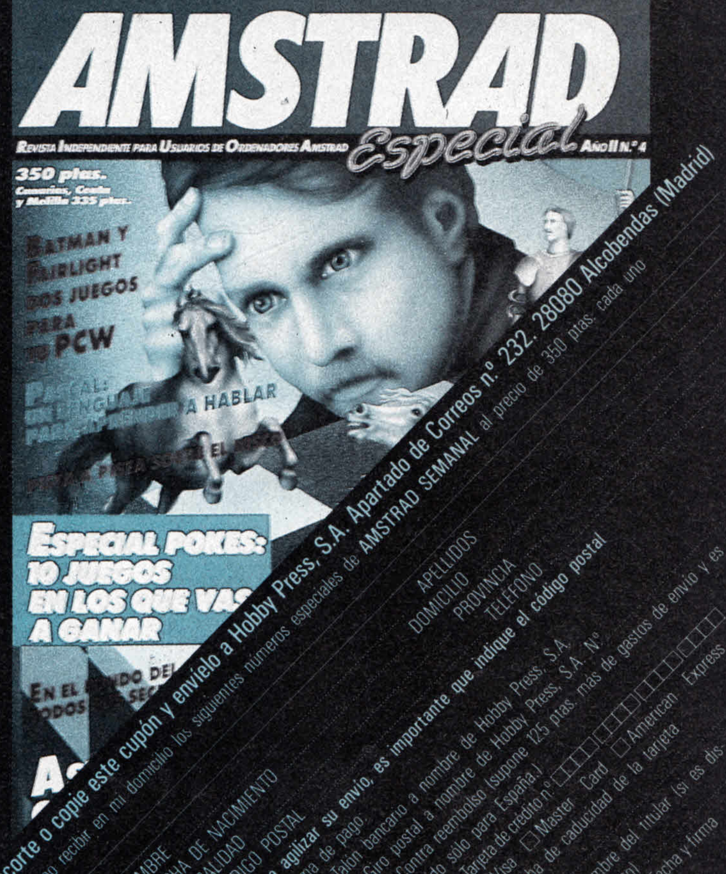
SU COLECCIÓN ESPECIAL





servida a la carta





Recorte o copie este cupón y envíelo a Hobby Press, S.A. Apartado de Correos n.º 232. 28080 Alcobendas (Madrid)

Deseo recibir en mi domicilio los siguientes números especiales de AMSTRAD SEMANAL al precio de 350 ptas. cada uno

NOMBRE
APELLIDOS
FECHA DE NACIMIENTO
DOMICILIO
LOCALIDAD
PROVINCIA
CÓDIGO POSTAL
TELÉFONO

Para agilizar su envío, es importante que indique el código postal

Forma de pago.
- ☐ Talón bancario a nombre de Hobby Press, S.A.
- ☐ Giro postal a nombre de Hobby Press, S.A. N.º
- ☐ Contra reembolso (supone 125 ptas. más de gastos de envío y es válido sólo para España.)
- ☐ Tarjeta de crédito n.º ☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐☐
- ☐ Visa ☐ Master Card ☐ American Express

Fecha de caducidad de la tarjeta

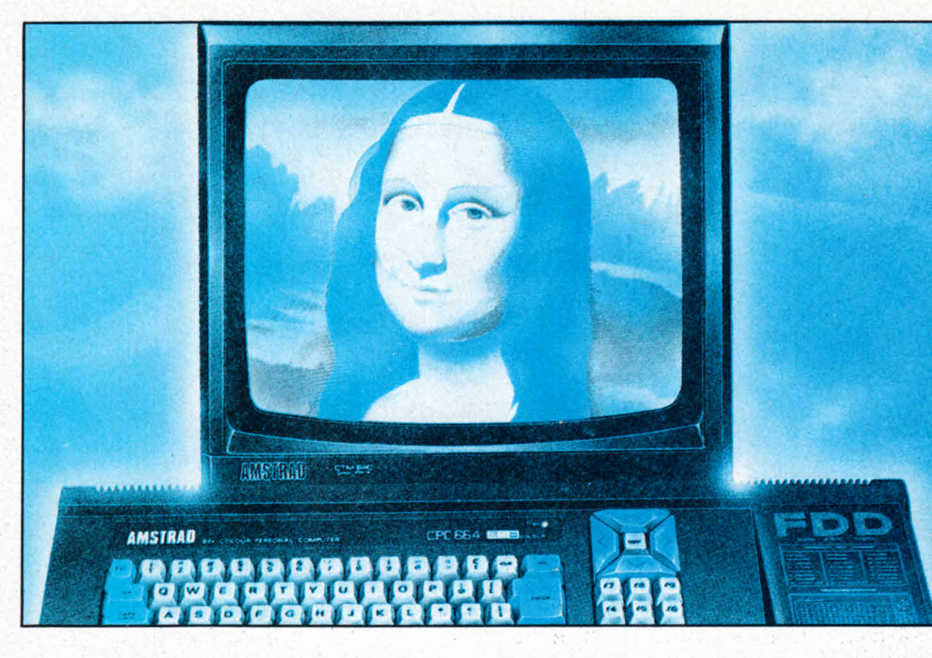
Nombre del titular (si es distinto)

Fecha y firma

en casa



Guía de todos nuestros programas gráficos



Por: **David Sopuerta**

En un número especial dedicado a los gráficos por ordenador no podía faltar una recopilación de todo lo que hemos publicado acerca del tema a lo largo de 80 números. Estamos seguros de que es esencial para cualquier lector que desee mantener actualizada una librería de rutinas para usarla en sus propios programas. Por razones de espacio, no hemos podido incluir los programas en el texto, pero sí los hemos reunido en un disco que está a disposición de todos los interesados.

Easy Draw 1

Es un programa de utilidad para la gestión de gráficos, escrito parte en Basic y parte en lenguaje máquina, que podremos emplear para crear bonitas pantallas con las que adornar nuestros programas de juegos o utilidades.

El dibujo creado se puede grabar, ¡cómo no!, en cinta o en disco para poder ir dándole, poco a poco, los pequeños retoques que le conviertan en la obra maestra que deje satisfechos a propios y extraños.

Las instrucciones son sencillas, pero, debido a que hay 19 opciones y cada una requiere un «pelín» de práctica, recomendamos irlas leyendo despacio, para asimilarlas correctamente. Ahí van:

Activa/desactiva modo dibujo	CTRL + B
Línea hasta la posición del tabulador	SHIFT + TAR
Borrar pantalla	SHIFT + CLR
Círculo/polígono	CTRL + CLR
Dibujar con/sin tabulador	CTRL + D
Rellenar superficie	CTRL + F
Menú principal	CTRL + G
Cargar figuras en memoria	CTRL + I
Desplazamiento del cursor	CTRL + J
Cargar pantalla en memoria	CTRL + L
Guardar figuras en memoria	CTRL + M
Cambio de color	CTRL + P
Círculo rápido	CTRL + Q
Recuperación texto/gráficos	CTRL + T

Número 1, página 18.

Chargen 2

Es un generador de caracteres escrito en Basic, que nos permitirá diseñar a nuestra medida cualquier juego de caracteres.

Se incluyen en él gran cantidad de opciones tales como rotación e inversión de los caracteres, efecto de espejo horizontal y vertical, etc.

Su manejo no presenta excesivas dificultades, ya que las opciones se gestionan a base de un menú principal claro y preciso. Se ejecuta con RUN "4-CHARGE".

Número 4, página 14.

Algún comando RSX



Los comandos *RSX* son, en pocas palabras, unos comandos adicionales que se escriben como subrutinas en Código Máquina. Pueden estar situados en cualquier lugar de la memoria RAM y para invocarlos han de ir precedidos por el signo «|».

En esta ocasión están situados a partir de la dirección &8000 y, por tanto, habrá que activarlos, una vez ejecutado el programa cargador, mediante la orden CALL &8000.

Los comandos gráficos que se nos presentan son:

|GPEN, opción color	Asigna la pluma para gráficos y la opción de ploteado.
|GPAPER, color	Asigna el color del

	papel para gráficos.
|FILL,x,y color	Llena de color una figura.

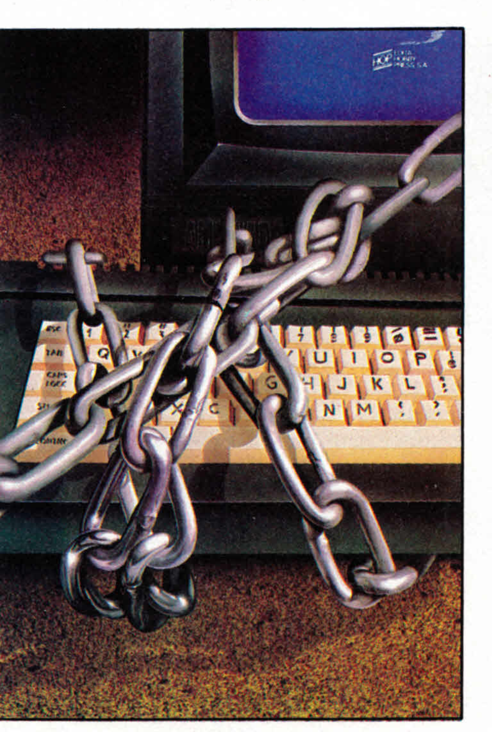
Seguro que les vendrá muy bien a los poseedores de CPC-464.

Cargador: 10-RSX-1.BAS
Demo: 10-RSX-2.BAS
Número 10, página 10.

Sprites en el Amstrad 4

Desgraciadamente el Basic del **Amstrad** no los incorpora, aunque, no se preocupe, intentaremos simularlos.

El programa *11-SPRI1.BAS* nos muestra cómo actúa la opción *XOR* en unión de la opción gráfica. *11-SPRI2.BAS* es una demostración de la completa interacción de una rutina principal y otra que se ejecuta por interrupciones.
Número 11, página 14.



Memoria de Pantalla 5

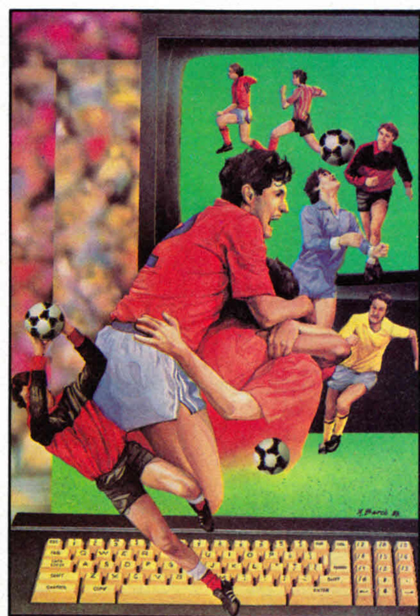
Los programas Basic *13-MAQ-1* a *13-MAQ-3* nos dan una idea bastante exacta de cómo está organizada la memoria de pantalla de nuestro ordenador. Así podremos realizar gráficos increíblemente rápidos, y de gran suavidad de movimiento por medio de sprites.
Número 13, página 28.

Rotación de Caracteres 6

Dos nuevos comandos *RSX*:

|PRINT.UP
|PRINT.DOWN

El primero rota todos los caracteres de una cadena alfanumérica y los imprime verticalmente hacia arriba. El



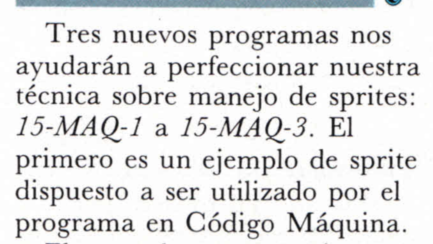
segundo hace lo mismo, pero de arriba a abajo, rotándolos en sentido contrario.

Se activan mediante CALL &A000, después de ejecutar el cargador (RUN "14-RSX"), y se utilizan como comandos de la siguiente manera:

CPC-464	CPC-664 y 6128
frase$ = "AMSTRAD"	frase$ = "AMSTRAD"
|PRINT.UP,@frase$	|PRINT.UP, frase$
	|PRINT.DOWN," AMSTRAD"

Número 14, página 20.

Diseñando sus Sprites 7



Tres nuevos programas nos ayudarán a perfeccionar nuestra técnica sobre manejo de sprites: *15-MAQ-1* a *15-MAQ-3*. El primero es un ejemplo de sprite dispuesto a ser utilizado por el programa en Código Máquina.

El segundo es una rutina en binario que será la encargada de llevar a nuestro «duendecillo» de paseo por toda la pantalla. Para que funcione correctamente teclee:

MODE 0: CALL &8000

y utilice los cursores para el movimiento.

El tercero es un editor de sprites que contiene sus propias instrucciones de manejo y su utilización es bastante sencilla.
Número 15, página 26.

Choques de Sprites



Mediante los programas *16-MAQ-1* y *16-MAQ-2* aprenderemos a diseñar un nuevo sprite y, además, a moverlo por la pantalla así como detectar si colisiona con otro que está fijo en la pantalla.

Primeo se ejecutará el que define el gráfico y, después de ejecutar el cargador, pondremos



en funcionamiento la rutina mediante CALL &8000.
Número 16, página 32.

Cambio de Colores



¿Cuál es el color idóneo para diferenciar claramente la tinta y el papel? Ya estamos hartos del azul marino y el amarillo brillante.

Este pequeño programa nos ayudará a elegir los colores más de acuerdo con nuestro gusto, con el toque de una tecla. Para ello:

RUN "20-ANALI"

Número 20, página 21.

Magnificación de Caracteres



Como su nombre indica, nos permite diseñar una pantalla de caracteres aumentados de tamaño para usarla después como presentación de cualquier tipo de programa. Es perfectamente compatible con *Easydraw* y admite cualquier juego de caracteres creados con *Chargen*.

Ejecútelo con:

RUN "22-MAGNI"

y, ¡adelante con su vena artística!

Número 22, página 20.

Generador de Ventanas

11

Les presentamos un programita que genera ventanas y, además, graba y lee del disco los datos que las definen. Muestra un método de trabajo de gran utilidad que, sorprendentemente, no se usa demasiado, pues parece que tuviera mala prensa o fuera desconocido. Póngalo en marcha con:

RUN "24-ANALI"

Número 24, página 16.

Genpant



No es un generador de programas, sino algo que explica cómo crear pantallas de presentación de datos para nuestros propios programas. Además, con él aprenderemos bastante sobre matrices y ficheros.

RUN "28-ANALI"

Número 28, página 16.

Bascomp



La idea es la misma del programa anterior: editar una pantalla de texto y poder utilizarla en nuestros propios programas. *Bascomp* traducirá al Basic dicha pantalla. Increíble pero cierto.

Compruébelo con RUN "29-ANALI"

Número 29, página 24.

Rótulos Giratorios



Es un programita *(35-Ideas)* que permite visualizar mensajes que van moviéndose de izquierda a derecha como si se tratase de un rótulo giratorio.

Podemos utilizarlo para crear títulos o bien para enviar cualquier mensaje dentro de un programa, produciendo un gran efecto visual.

Número 35, página 33.

Memoria de Pantalla



Esta subrutina pretende ayudar a conocer de una manera rápida y sencilla el mapa de memoria de pantalla de un *Locate* en modo cero. Ejecútelo con:



RUN "38-IDEAS"

Número 38, página 45.

Reducción



Tiene por objeto reducir el tamaño de una pantalla a su cuarta parte, pudiendo salvar el nuevo gráfico en cinta o en disco.

Como está ubicada en la dirección &A000, la forma de relizar la llamada a la rutina es la siguiente:

CALL &A000,N

siendo N el modo de pantalla elegido.

Podemos salvar el gráfico de dos maneras:

– SAVE "nombre",B,&C000,(16384/4)

o bien:

– SAVE "nombre",B,&5000,(16384/4)

¡Ah!, pero antes ejecute el programa cargador (40-*Compa*) y cargue la pantalla.

Número 40, página 14.

Dispant



Se trata de un diseñador gráfico de pantallas, con un amplio número de posibilidades, gracias a las que haremos excelentes pantallas para utilizar en nuestros programas.

El manejo del mismo está abundantemente explicado durante su ejecución (RUN "41-DISPA"), por lo que no incidimos en ello.

Número 41, página 16.

Upgrade



¡Convierta su CPC 464 en un 6128 sin ningún problema!

Upgrade es un programa creador de una serie de comandos *RSX* que intentan anular las diferencias existentes entre los dos grandes y su hermano pequeño.

Como en todos los de este tipo, primero se ejecuta el programa cargador *(42-Upgra)* y después se activa la utilidad mediante CALL 6A000.

Los nuevos comandos gráficos son:

|FRAME	Sincroniza la escritura con el retorno del haz del monitor.
|GRAPHICS. PAPER,tinta	Asignamos una tinta específica al papel, utilizando el modo gráfico.
|GRAPHICS. PEN,tinta	Lo mismo para la pluma de gráficos.
|MASK,entero,primer punto	Define una plantilla para trazar rectas.

Suponemos que los siguientes comandos son lo suficientemente conocidos como para decir tan sólo que «x» e «y» son las coordenadas donde queremos colocar el cursor de gráficos, *tinta* selecciona la tinta para la pluma de gráficos y *modo* determina la manera lógica de relacionar la pluma con el fondo.

|MOVE,x,y,tinta,modo
|PLOT,x,y,tinta,modo
|DRAW,x,y,tinta,modo
|MOVER,x,y,tinta,modo
|PLOTR,x,y,tinta,modo
|DRAWR,x,y,tinta,modo

Por último, |FILL, tinta nos rellena de color cualquier figura cerrada.

Número 42, página 24.

Impresión 19

Pequeña rutina en Código Máquina para imprimir un mensaje en la pantalla con diferentes plumas. Para ello, ejecutar el programa cargador *(45-Maq)* y después:
CALL &A000

Número 45, página 12.

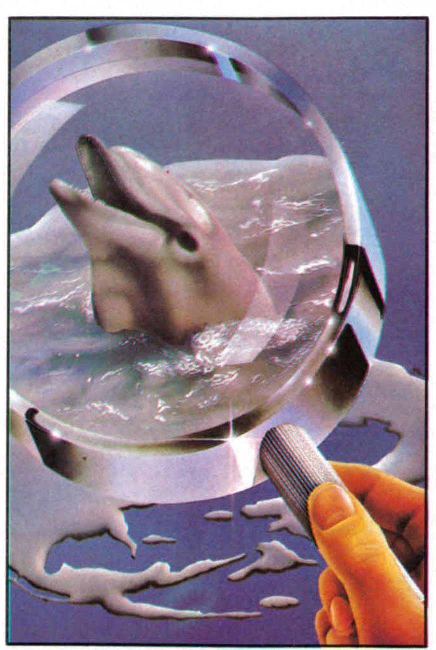
Magnificador



En esta ocasión presentamos una rutina muy útil para el tratamiento de gráficos, ya que permite obtener de una figura relativamente pequeña otra cuatro veces mayor.

Para que funcione correctamente hemos de ejecutar el cargador *(46-Magni)* y después llamar a la rutina con:
CALL &A000

Las teclas empleadas serían:



COPIA	Producir la magnificación
P	Devolver la pantalla original.
S	Salvar la pantalla.
ESC	Volver al Basic.

Con las teclas del cursor movemos el mismo, para decidir qué zona de la pantalla es la que queremos ampliar.

Número 46, página 16.

Impresiona con tu pantalla



Con el programa *46-Maq* se estudia la manera de realizar un marco o presentación de una pantalla. Como siempre, ejecutamos el programa cargador y después CALL &A000. Los efectos serán sorprendentes.

Número 46, página 26.

Ventanas



En esta ocasión comprobaremos cómo se pueden definir ventanas desde Código Máquina y cómo se selecciona el color para cada una de ellas. El modo de poner en marcha esta rutina es semejante al programa anterior *(47-Maq)*.

Número 47, página 18.

Gráficos definidos por el usuario



Nuestra atención se centrará ahora en definir nuestros propios caracteres gráficos desde Código Máquina. La rutina *48-Maq* nos da una muestra viva de lo que queremos. ¿La forma de comprobarlo?, como en los dos programas anteriores.

Número 48, página 24.

Scroll pixel a pixel



Hemos creado varios comandos *RSX* con el programa *49-Scroll* para acceder a cada uno de los posibles scrolles de donde suaves:

|ROLLD,X,Y,A,B	Scroll a la derecha.
|ROLLI,X,Y,A,B	Scroll a la izquierda.
|ROLLU,X,Y,A,B	Scroll hacia arriba.
|ROLLA,X,Y,A,B	Scroll hacia abajo.

donde «X» e «Y» son las coordenadas de la esquina superior izquierda del bloque de pantalla a desplazar, y «A» y «B» la altura y anchura de dicho bloque.

Además proporcionamos una pequeña *Demo* para aclarar conceptos *(49-Sdemo)*.

Número 49, página 16.

Inversión de Pantallas 25

Le toca el turno ahora a la inversión de pantalla, tanto vertical como horizontalmente. Para utilizarla lo primero es ejecutar el programa cargador *(51-Inver)* y de ahí sacar la rutina ubicada en la dirección &A000.

Después, se carga la pantalla que queremos invertir y a continuación se hace una llamada a la rutina.

Con CALL &A000 se produce una inversión vertical de la pantalla mientras que con



CALL &A000,1 la inversión es horizontal. ¿De acuerdo?

Número 51, página 22.

Alta Resolución 

Este programa se realiza en la pantalla con diferentes tintas proporcionando un marco adecuado al texto a imprimir.

Como en casi todas las rutinas en Código Máquina que hemos visto, lo cargamos ejecutando el programa cargador *(51-Maq)* y la llamamos con CALL &A000. ¿Verdad que se produce un resultado curioso?

Número 51, página 18.

Genchar 27

A partir de ahora y con el programa que os presentamos, no será preciso efectuar la penosa tarea de ir componiendo de uno en uno todos los caracteres que nos interesen. Nuestra rutina es capaz de generar cientos y cientos de nuevos juegos de caracteres que podremos incluir en nuestros programas.

Se basa en la creación de nuevos comandos *RSX*, por lo que ejecutaremos primero el programa cargador *(52-Gench)* y luego, salvamos la rutina:

```
SAVE ''CHARS'',B,&9500,500
```

Para cargar el Código Máquina confeccionaremos un programa Basic semejante a:

```
10 MEMORY &94FF
20 LOAD ''CHARS'',&9500
30 CALL &9500
```

y ya se habrán inicializado los comandos *RSX*. Son los siguientes:

|CARS0 a |CARS9	Diferentes efectos sobre los caracteres.
|GIRIO	Rotación de 90 grados.

Número 52, página 10.

Gráficos Relativos 

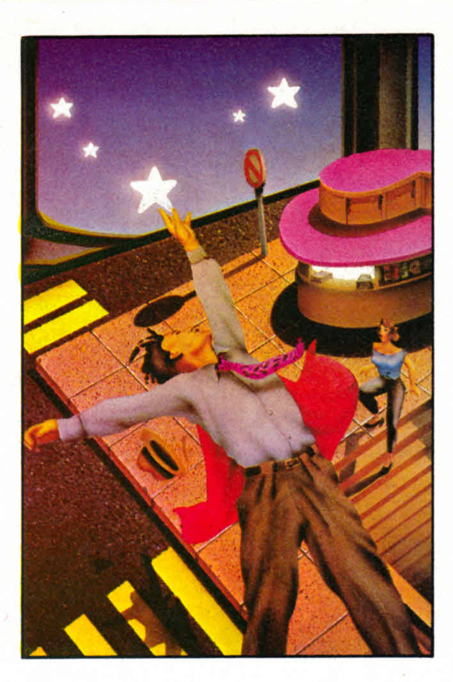
Este programa incluye los comandos gráficos que no se vieron en el *51-Maq* efectuando, además, una pantalla de presentación con ellos. Se carga y ejecuta de la misma forma.

Número 52, página 22.

Diferentes tamaños de letras 

Nuevos comandos *RSX*. Nos permitirán imprimir cualquier serie de caracteres a tres tamaños diferentes.

```
|T1,x,y,''CADENA''
|T2,x,y,''CADENA''
```



```
|T3,x,y,''CADENA''
```

donde «x» e «y» son las coordenadas de impresión y «cadena» el texto a visualizar.

Esta vez la rutina que activa la utilidad se encuentra en la dirección &9000 y ocupa 501 bytes. Para que funcione primero se ejecuta el programa cargador y después, CALL &9000.

Número 58, página 24.

La Pantalla 

Este programa se encargará de imprimir 8 bytes con cada uno de los colores disponibles, en cada uno de los modos de pantalla en los que los bits llevan información de color, es decir, modos 1 y 0.

Los valores para modo 1 los toma de la primera línea de data, mientras que para modo 0, los valores se toman de la segunda.

Ejecútelo con RUN ''67-MAQ''.

Número 67, página 40.

Modificar Gráficos 

Esta rutina en Código Máquina se encargará de producir una rotación hacia la

derecha de todos los caracteres o gráficos que se encuentren en la pantalla en ese momento. Se puede modificar para que, en lugar de toda la pantalla, el scroll afecte sólo a una zona de la misma.

Para verla funcionar ejecutamos el cargador, cargamos una pantalla y CALL &A000. ¿Vale?

Número 68, página 11.

CAD-3D 32

Mediante este programa podremos realizar espectaculares gráficos en tres dimensiones de una forma sencilla. Partimos de la sección de la figura y terminamos generando un volumen de revolución.

¿Las instrucciones? El proceso es totalmente autoexplicativo, así que:

RUN "68-CADCA"
y a correr.

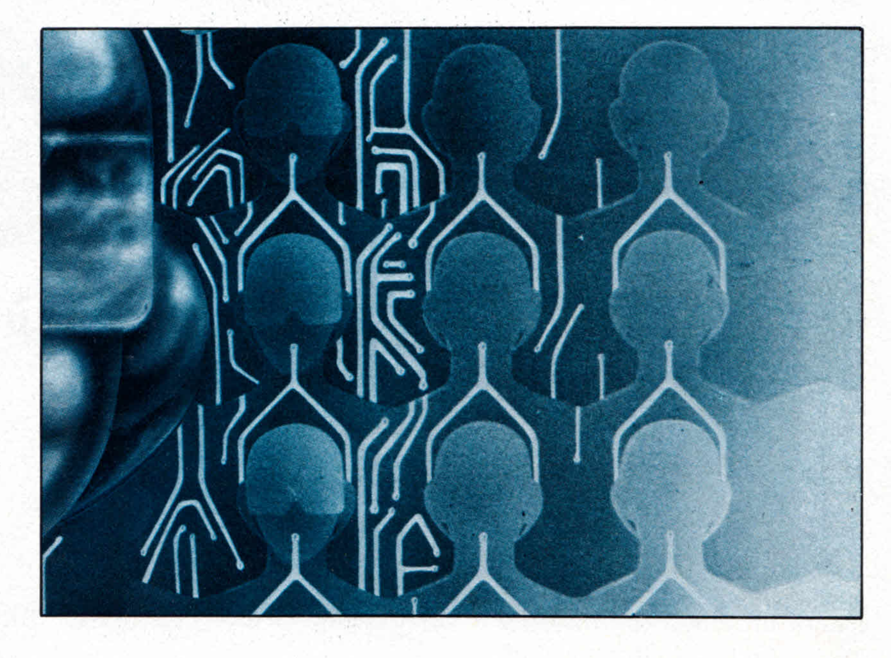
Número 68, página 14.

Gran Carácter 33

Será la herramienta que nos posibilite incluir caracteres gigantes en nuestros propios programas. Para utilizarla, ejecuta el programa *69-Granc* que grabará en disco o en cinta el código binario (en esta ocasión comienza en la dirección 26000).

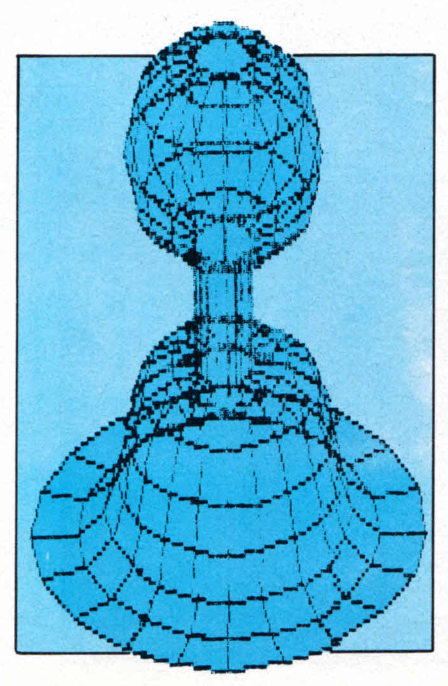
Se nos activan dos nuevos comandos *RSX*:

|TOP,@A$	Imprime la parte superior de los caracteres que forman la cadena A$.
|BUT,@A$	Obtiene la parte inferior de los mismos caracteres.



Incluimos un programa *Demo* que puede sernos de gran utilidad *(69-Demo)*.

Número 69, página 10.



Rutina de Impresión de Gráficos 34

Esta rutina en Código Máquina imprimirá un gráfico, diseñado por nosotros mismos, en cualquier posición de la pantalla.

Las condiciones de entrada serán:

Definición Gráfico	Registro IX
Dimensiones	Registro BC
Coordenadas	Registro DE

y, además, definiremos dos etiquetas utilizadas dentro de la rutina. Serán:

Ancho	Anchura del gráfico
Alto	Altura del gráfico

Ejecutando el programa cargador *(70-Maq)* tendrás en la memoria y a tu disposición el binario de la rutina que podrás desensamblar e introducir en tus propios programas.

Número 70, página 8.

Cambiar Tintas 35

El siguiente programa revisa los valores de cada uno de los bytes que componen la pantalla y, si dicho valor corresponde a una pluma determinada, lo cambia por el de la nueva pluma.

Daremos a la rutina los siguientes parámetros iniciales:

Coordenadas	Registro HL
Ancho	Variable ancho
Alto	Variable Alto

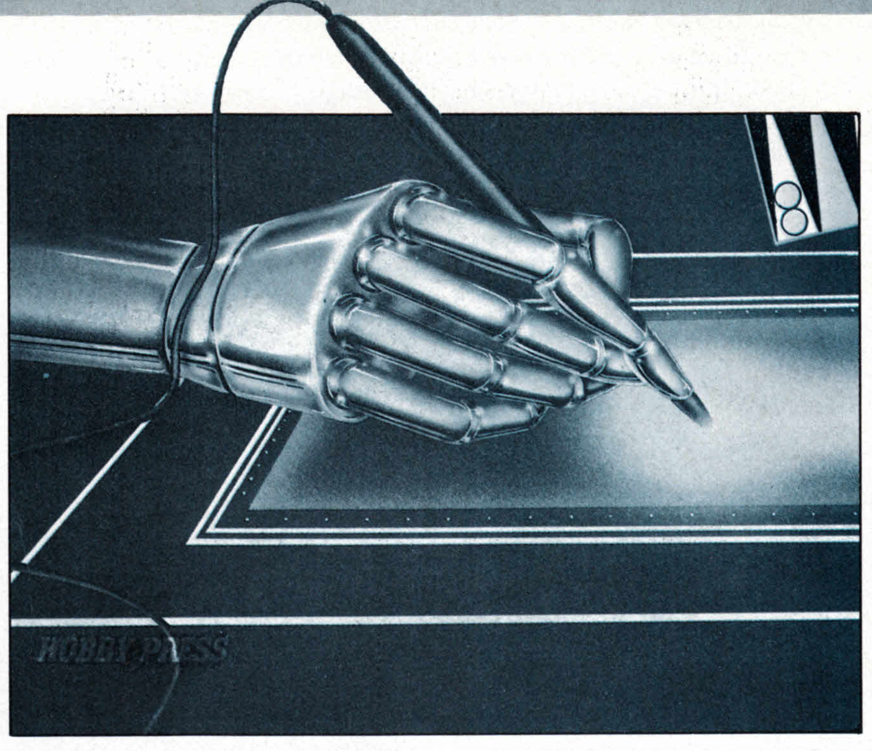
y actuaremos como en el programa anterior (el cargador es *72-Maq*).

Número 72, página 26.

Generador de Sprites 36

Presentamos en esta ocasión un programa generador de gráficos, capaz de crear figuras semejantes a las de los juegos comerciales.

Consta de dos partes: una en Basic y otra, en Código



Máquina. Para ponerlos en marcha bastará con teclear:
RUN ''73-GRAF''
y lo demás, corre a cuenta de nuestra inspiración.
Número 73, página 6.

Textos Giratorios 37

Es uno de los trucos más impresionantes que hemos visto. Incluye una pequeña rutina en Código Máquina que es la que produce el movimiento.

Cambiando oportunamente las datas podremos incluir nuestros propios textos.

Y como ésta también en Basic, lo pondremos en funcionamiento mediante:

RUN ''73-BSCRO''

Número 73, página 26.

Papel Pintado



Pequeño programa que genera un fondo con distintos colores mediante instrucciones poke. Sencillo pero efectivo.

RUN ''73-PAPEL''

Número 73, página 27.

Movimiento carácter a carácter



Se trata de una rutina de desplazamiento de pantalla carácter a carácter. Los parámetros necesarios para que nuestra rutina funcione correctamente son:

Ancho: DEFB 50	Número de bytes.
Línea: DEFB 2	Número de bytes sobre los que se efectúa el scroll.
Posic: DEFW#0505	Coordenadas de pantalla.

¿Cómo utilizarla? Como las anteriores rutinas en Código Máquina. ¡Ah!, su cargador es el programa *73-Maq*.
Número 73, página 48.

Textos Multicolores

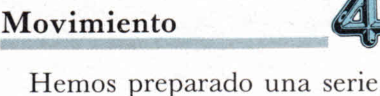


Para la realización de este programa se ha recurrido a la fórmula de la circunferencia en coordenadas paramétricas. Variando los distintos modos de pantalla obtendremos muy diversas presentaciones, lo mismo que variando el *Step*. En resumen, un truco vistoso.

RUN ''74-TRUC1''

Número 74, página 32.

Movimiento



Hemos preparado una serie de comandos *RSX* para mover sprites por la pantalla. Son los siguientes:

ION,N,DIR,A,B		Inicializa el sprite siendo:
	N	Número de sprite.
	DIR	Dirección del sprite en memoria.
	A	Altura del mismo.
	B	Anchura.
ISPRITE,N,Y,X		Para el movimiento propiamente dicho, donde:
	N	Es el número de sprite.
	X e Y	Son las coordenadas.
IOFF, N		Desactiva el sprite N.



Pasos a realizar:

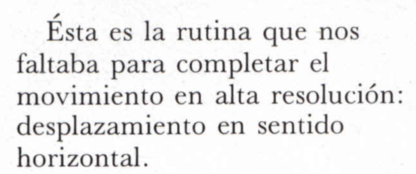
— Ejecutar el cargador: RUN "75-GRAF1".

— Salvar el código binario: SAVE "SPRITE",B,&9000,&245.

— Cuando se desee activar los comandos: LOAD "SPRITE",&9000 y CALL &9000.

Incluimos una *Demo (75-Graf2)* para ver más claramente su funcionamiento.

Número 75, página 10.



Manejo y utilización de Gráficos 42

Ésta es la rutina que nos faltaba para completar el movimiento en alta resolución: desplazamiento en sentido horizontal.

Los programas cargadores *79-Graf1* a *79-Graf3* nos ofrecen esta rutina para cada uno de los tres modos de pantalla. Inclúyelas dentro de la biblioteca formada con las de los capítulos anteriores.

Número 79, página 4.

Conversor 43

Nos resolverá el problema que se nos presenta cuando intentamos que un gráfico realizado en modo 2, se imprima en la pantalla en uno diferente al que ha sido realizado. Su misión es evitar que se desfigure.

Las condiciones iniciales serán:

HL	Dirección gráfico en modo 1.
DE	Dirección gráfico en modo 2.
BC	Longitud inicial del gráfico.

Cárgalo en memoria con RUN "80-GRAF".

Número 80, página 46.

Y esto es todo lo más interesante. Esperamos haberos sido útiles, como siempre.



Correo..., más rápido...



Con el fin de acelerar lo más posible el **correo**, y poder resolver o contestar a todas las dudas y sugerencias que llegan a nuestra redacción, a partir de esta semana os rogamos, en beneficio de todos, consignar en el sobre, en lugar bien visible, una de las denominaciones siguientes:

— **Suscripciones AMSTRAD.** Para todos aquelos casos relacionados con petición de cintas, números atrasados, formalización de suscripciones, devoluciones, etc...

— **Mercado Común AMSTRAD.** Compras, ventas, intercambios, clubs...

— **Serie Oro AMSTRAD.** Para los programas que nos enviéis para su publicación.

— **Sugerencias AMSTRAD.** Para vuestras críticas, sugerencias o cualquier opinión que queráis vertir sobre la revista.

¡Nuestros programas en DISCO ¡a 999 pesetas!



Cada vez con más frecuencia, nuestros lectores nos demandan discos conteniendo todos los programas y utilidades publicados a lo largo del mes por **AMSTRAD** *Semanal*.

Nosotros, como de costumbre, intentamos hacernos eco rápidamente de las peticiones de nuestros lectores, tanto más cuanto todo aquel que no posee un CPC 464 tiene que recurrir a extrañas artimañas para poder cargar nuestras cintas, y es algo tedioso. Todo aquello de conectar el cassette a un 6128, cables por aquí y por allá, etc.

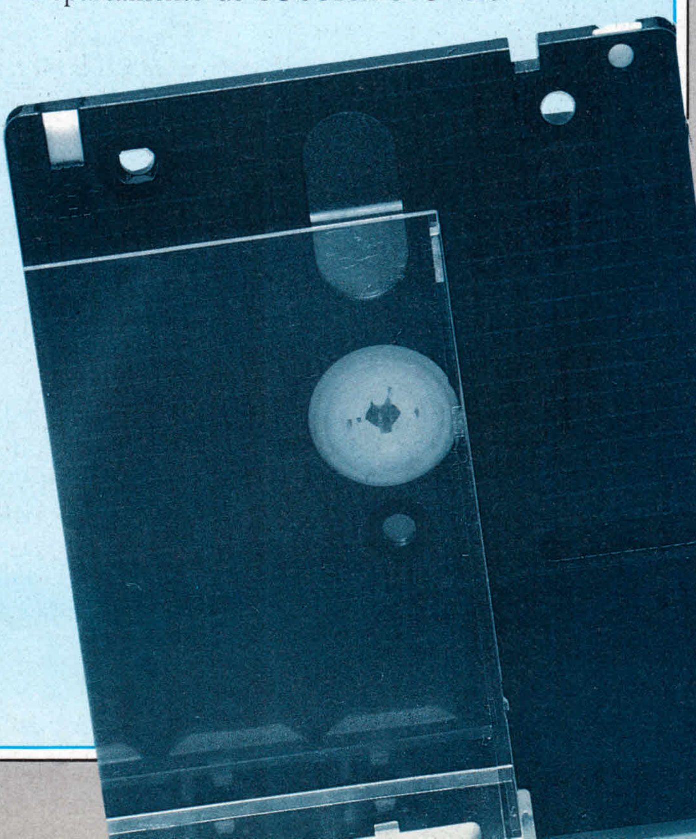
De este modo creemos hacer frente a la creciente demanda de nuestros programas, y estamos seguros de que la oferta de los discos complementará y potenciará la ya existente de las cintas, así como de que todos los lectores que posean una unidad de disco lo recibirán con los brazos abiertos.

Porque lo más sorprendente de esta iniciativa de **AMSTRAD** *Semanal* es el precio: 999 pesetas por un disco nuevo repleto de programas, juegos y utilidades, listo para ser reutilizado cuando su propietario lo considere conveniente.

Además, como oferta especial, nuestro primer disco incluye el diseñador de gráficos publicado en este número a partir de la página 74.

Todos los lectores pueden solicitar en disco cualquiera de las cintas que ya han sido editadas. Por favor, para permitirnos la mayor rapidez de respuesta posible, indicar de forma clara y explícita a qué números de la revista (dentro del mismo mes) corresponden los programas que se desean recibir.

Nuestra dirección es:
Amstrad *Semanal*.
Carretera de Irún, km 12,400.
28049 Madrid.
Departamento de SUSCRIPCIONES.




6 GRANDES EXITOS EN UNO
MAS UN JUEGO GRATIS (DUET)
1.750 Ptas.
VERSION CASSETTE
1750 PTAS
7 PROGRAMAS
= 250 PTAS
CADA JUEGO
HIT PAK
SCOOBY DOO
FIGHTING WARRIOR
1942
THE SACRED ARMOUR OF ANTIRIAD
ANTIRIAD
JET SET WILLY II
SPLIT PERSONALITIES
DUET
PLUS BONUS GAME – DUET. PREVIOUSLY UNRELEASED, SIMULTANEOUS TWO-PLAYER ACTION.
6 PAK
DISPONIBLE EN
Spectrum
Commodore
Amstrad
Amstrad Disk
ZAFI CHIP
POCO RUIDO, MUCHAS NUECES
ZAFIRO SOFTWARE DIVISION Paseo de la Castellana, 141. 28046 Madrid
Tel. 459 30 04. Tel. Barna 209 33 65. Telex: 22690 ZAFIR E



Diseñador de gráficos para CPC

Sólo 664 - 6128

Por: **Marize Benayas**

Graph es un programa grafico multiusos pensado para todos aquéllos que posean un ***Amstrad*** *6128/664, con el que se pueden hacer composiciones geométricas, diseñar objetos, escribir carteles con letra gigante, duplicar el tamaño de las imágenes, sacar su simétrico en la pantalla, grabar dibujos, leerlos, borrarlos...*

El manejo de *Graph* es muy sencillo, sólo se emplean las teclas del cursor y la tecla de espacio. Consta de cuatro menús y en cada uno de ellos hay siete opciones de dibujo o comandos para las funciones del disco.

Para poder seleccionar cualquier opción hay que desplazar, con las teclas del cursos (arriba/abajo), la flecha que aparece en la parte izquierda del menú en que nos encontremos y presionar *Copy* o *Copia* cuando nos hayamos decidido por una.

Al final de todos los menús se presentan tres opciones:

— Borra: borra la pantalla.
— Anter: pasa al menú anterior.
— Menú n: pasa al menú siguiente.

Se seleccionan de la misma forma que cualquier opción del dibujo.

Menú-1, las opciones son:
- Círculo.
- Óvalo horizontal.
- Óvalo vertical.
- Curva.
- Rombo.
- Cuadrado.
- Rectángulo horizontal.

Después de haber elegido una de estas siete opciones (teclas del cursor y *Copia)* aparecerá en el centro de la pantalla un punto parpadeante. Se debe desplazar y poner en el lugar que más convenga con las teclas del cursor, y luego presionar *(Espacio).* El resto lo hace el programa.

Menú-2:
- Rectángulo vertical.
- Línea fina.
- Línea gruesa.
- Línea a trazos.
- Línea a puntos.
- Doble línea.
- Línea a zig-zag.

La primera opción (rectángulo vertical) se selecciona igual que las del menú anterior. Para dibujar líneas libremente, se siguen los mismos pasos, sólo que después de presionar *(Espacio)* hay que «dibujar» las líneas desplazándolas con las teclas del cursor y, una vez conseguido el dibujo deseado, volver a presionar *(Espacio)* para finalizar.

Menú-3:
- Línea de ejes.
- Línea inclinada.
- Punto.
- Color 1.
- Color 2.
- Color 3.
- Varía colores.

La primera opción funciona igual que en el menú anterior. Si queremos dibujar una línea inclinada, marcaremos el **Origen** de la misma en

la pantalla como antes (teclas del cursor y espacio). Después volverá a aparecer en la pantalla el punto parpadeante, entonces deberemos marcar el **Final** de la línea siguiendo los mismos pasos de antes (cursor y espacio) y la línea se dibujará.

Para seleccionar cualquiera de los colores disponibles, se desplaza la flecha hasta el color elegido y presionar *Copia,* estos colores no afectan al borde de los dibujos, o sea, el contorno del dibujo siempre se dibujará en negro, pero sí afectan al relleno interior o exterior de las figuras *(Fill).*

Si se elige la opción de *Varía-Colores,* hay que presionar cualquier tecla menos la de *(Espacio)* hasta que se encuentren los colores que se deseen y entonces presionar *(Espacio)* para finalizar.
Menú-4, opciones especiales:

— *Fill:* rellena áreas de la pantalla con un color. Los pasos a seguir son los mismo, situar con las teclas del cursor y presionar *(Espacio).*

— *Zoom +:* con esta opción se puede aumentar de tamaño cualquier zona de la pantalla, haciendo que ocupe la totalidad de la misma. Después de haber situado el punto (cursor) en la posición a aumentar, se presiona *(Espacio)* (como siempre) y se espera un ratito sin tocar el teclado para nada hasta que el *Zoom* finalice. Esta opción del programa es un poco lenta, pero son cosas del lenguaje y seguro que cuando veas los resultados te darás cuenta de que ha valido la pena esperar.

— *Copia:* sirve para duplicar una parte del dibujo. Hay que seguir los mismos pasos que para *Zoom +*, pero esta opción no es tan lenta como la otra. Se sitúa el punto con las teclas del



Al final de cada menú aparecen tres opciones, como se ve en la foto, que se seleccionan con el cursor.



Un ejemplo de las posibilidades artísticas de este programa.

cursor en el lugar que se quiera duplicar, y presionar *(Espacio).*

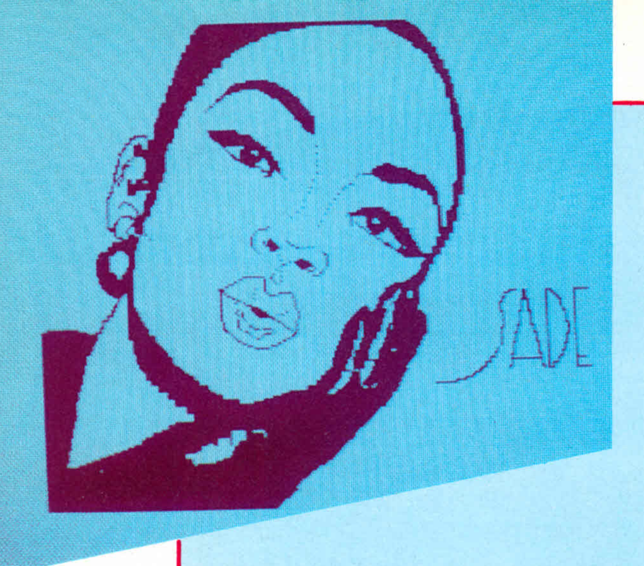
Save.
Load.
Era.

Antes de seleccionar cualquiera de estas tres opciones, hay que asegurarse de que el disco está metido en su unidad. **No** debes sacarlo para nada, también debes tener en cuenta que **No** esté protegido contra escritura y que tenga la suficiente capacidad como para guardar dos pantallas por cada una que salves. Cada pantalla ocupa 17 K del disco, pero el programa no sólo graba con la opción *Save,* así que es recomendable que utilices un disco virgen para este programa.

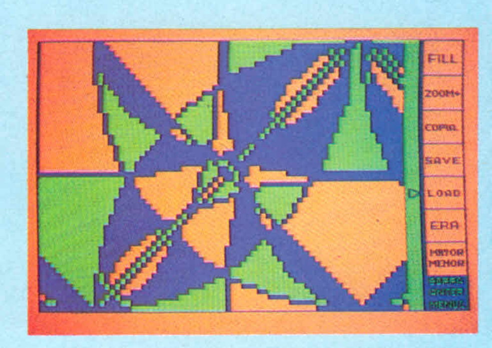
Si se selecciona cualquiera de estas tres opciones, la pantalla se borrará y aparecerá un catálogo de los dibujos que existen en el disco, sólo hay que introducir el *Número* del dibujo y presionar *Return o Enter,* pero cuidando de no dar un número de dibujo que no existe al cargar o borrar una pantalla ya que habría que reinicializar el programa con RUN y se perdería toda la información de la última pantalla.

— *Mayor/menor:* esta opción sirve para variar el radio o la longitud del lado de las figuras geométricas de los menús 1 y 2. Preguntará *Mayor* sí o no. Si contesta «N», la próxima figura será más pequeña que la anterior, y si se responde «S», será mayor. Pero los resultados no serán visibles hasta que se vuelva a dibujar alguna figura.

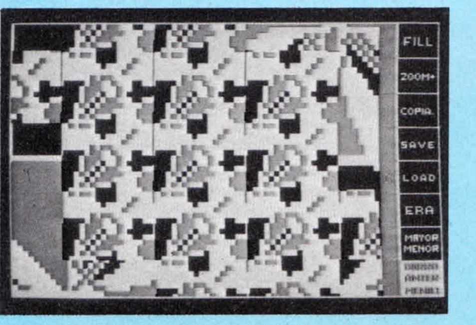
Como se puede ver, este programa tiene muchas posibilidades y seguro que cualquiera es capaz de encontrarle alguna más, así que ahora sólo hay que echarle imaginación a la cosa y disfrutar.




```
1 '##      Z - G R A P H         ##
2 '## Por: MARIZE BENAYAS PAZOS ##
3 MODE 1:BORDER 16:PAPER 1:CLS:men=1:hy=380
4 soni=100:inso=16:color=0:rho=100:rve=rho/2:res=50:incr=hy+res:sw=0
5 bo=16:pa=1:x=320:y=200:ti0=0:ti1=26:ti2=0:ti3=16:c0=0:c1=1:c2=2:c3=3:INK 0,0:INK 1,26:INK 2,0:INK 3,16:BORDER bo:PAPER pa
6 '
7 GOSUB 387:GOSUB 244:GOSUB 276:GOSUB 282
8 ON BREAK GOSUB 284:ON ERROR GOTO 285
9 ' <<I N I C I A L I Z A >>
10 GOSUB 387:ON men GOSUB 115,117,119,121
11 GOSUB 17
12 WHILE -1:CLEAR INPUT:FOR p=1 TO 140:NEXT
13 IF INKEY(2)<>-1 THEN hy=hy-res:soni=soni+inso:incr=hy+res:GOSUB 17
14 IF INKEY(0)<>-1 THEN hy=hy+res:soni=soni-inso:incr=hy-res:GOSUB 17
15 IF INKEY(9)<>-1 THEN GOSUB 29:GOSUB 34
16 WEND:END
17 ' << SITUA CURSOR ELECCIONES MENU >>
18 IF soni>260 THEN soni=260 ELSE IF soni<100 THEN soni=100
19 IF hy>=400 THEN hy=380:res=50:sw=0
20 IF hy<8 THEN hy=14:res=18
21 IF sw=1 THEN 23
22 IF hy<75 THEN hy=50:res=18:sw=1:GOTO 24
23 IF hy=50+res THEN hy=80:res=50:sw=0
24 ORIGIN 0,0,0,639,399,0:PLOT 1,1,c0:DRAW 639,1
25 PLOT -10,-10,c1
26 TAG:MOVE 560,incr:PRINT CHR$(254);:SOUND 2,soni,4,7
27 MOVE 560,hy:PRINT CHR$(255);:SOUND 2,soni,4,7
28 TAGOFF:PLOT 1,1,c0:DRAW 639,1:RETURN
29 ' << ELECCIONES MENU 4 >>
30 IF hy=14 THEN hy1=11:GOTO 99
31 IF hy=32 THEN hy1=10:GOSUB 105
32 IF hy=50 THEN hy1=8:GOSUB 113:CLEAR INPUT:GOSUB 387
33 RETURN
34 ' << MENU 1 >>
35 IF men=1 THEN 36 ELSE 44
36 IF hy=380 THEN c0=2:GOSUB 132:c0=0:INK 2,0,26:GOSUB 288:GOSUB 82:INK 2,ti2:GOSUB 132:RETURN
37 IF hy=330 THEN c0=2:GOSUB 135:c0=0:INK 2,0,26:GOSUB 288:GOSUB 84:INK 2,ti2:GOSUB 135:RETURN
38 IF hy=280 THEN c0=2:GOSUB 138:c0=0:INK 2,0,26:GOSUB 288:GOSUB 86:INK 2,ti2:GOSUB 138:RETURN
39 IF hy=230 THEN c0=2:GOSUB 141:c0=0:INK 2,0,26:GOSUB 288:GOSUB 88:INK 2,ti2:GOSUB 141:RETURN
40 IF hy=180 THEN c0=2:GOSUB 144:c0=0:INK 2,0,26:GOSUB 288:GOSUB 90:INK 2,ti2:GOSUB 144:RETURN
41 IF hy=130 THEN c0=2:GOSUB 147:c0=0:INK 2,0,26:GOSUB 288:GOSUB 92:INK 2,ti2:GOSUB 147:RETURN
42 IF hy=80 THEN c0=2:GOSUB 150:c0=0:INK 2,0,26:GOSUB 288:GOSUB 94:INK 2,ti2:GOSUB 150:RETURN
43 GOTO 29
44 ' << MENU 2 >>
45 IF men=2 THEN 46 ELSE 54
46 IF hy=380 THEN c0=2:GOSUB 161:c0=0:INK 2,0,26:GOSUB 288:GOSUB 97:INK 2,ti2:GOSUB 161:RETURN
47 IF hy=330 THEN c0=2:GOSUB 164:c0=0:INK 2,0,26:CLEAR INPUT:GOSUB 290:x1=x:y1=y:PLOT x1,y1,c0:CALL &BB18:CLEAR INPUT:GOSUB 312:INK 2,ti2:GOSUB 164:RETURN
48 IF hy=280 THEN c0=2:GOSUB 167:c0=0:INK 2,0,26:CLEAR INPUT:GOSUB 290:x1=x:y1=y:PLOT x1,y1,c0:CALL &BB18:CLEAR INPUT:se=2:GOSUB 321:INK 2,ti2:GOSUB 167:RETURN
49 IF hy=230 THEN c0=2:GOSUB 170:c0=0:INK 2,0,26:CLEAR INPUT:GOSUB 290:x1=x:y1=y:PLOT x1,y1,c0:CALL &BB18:CLEAR INPUT:ic=12:GOSUB 332:INK 2,ti2:GOSUB 170:RETURN
50 IF hy=180 THEN c0=2:GOSUB 173:c0=0:INK 2,0,26:CLEAR INPUT:GOSUB 290:x1=x:y1=y:PLOT x1,y1,c0:CALL &BB18:CLEAR INPUT:ic=5:GOSUB 344:INK 2,ti2:GOSUB 173:RETURN
51 IF hy=130 THEN c0=2:GOSUB 176:c0=0:INK 2,0,26:CLEAR INPUT:GOSUB 290:x1=x:y1=y:PLOT x1,y1,c0:CALL &BB18:CLEAR INPUT:se=6:GOSUB 321:INK 2,ti2:GOSUB 176:RETURN
52 IF hy=80 THEN c0=2:GOSUB 179:c0=0:INK 2,0,26:CLEAR INPUT:GOSUB 290:x1=x:y1=y:PLOT x1,y1,c0:CALL &BB18:CLEAR INPUT:GOSUB 353:INK 2,ti2:GOSUB 179:RETURN
53 GOTO 29
54 ' << MENU 3 >>
55  IF men=3 THEN 56 ELSE 67
56 IF hy=380 THEN c0=2:GOSUB 185:c0=0:INK 2,0,26:CLEAR INPUT:GOSUB 290:x1=x:y1=y:PLOT x1,y1,c0:CALL &BB18:CLEAR INPUT:GOSUB 365:INK 2,ti2:GOSUB 185:RETURN
57 IF hy=330 THEN c0=2:GOSUB 188:c0=0:INK 2,0,26:CLEAR INPUT:GOSUB 290:x1=x:y1=y:PLOT x1,y1,c0:CALL &BB18:CLEAR INPUT:GOSUB 290:PLOT x1,y1,c0:DRAW x,y:INK 2,ti2:GOSUB 188:RETURN
58 IF hy=280 THEN c0=2:GOSUB 191:c0=0:INK 2,0,26:CLEAR INPUT:GOSUB 290:PLOT x,y,c0:INK 2,ti2:GOSUB 191:RETURN
59 IF hy=230 THEN c0=2:a=200:b=250:GOSUB 65:INK 2,0,26:CLEAR INPUT:WHILE INKEY$="":WEND:c0=1:GOSUB 65:c0=ti0:color=TEST(590,a+10):INK 2,ti2:RETURN
60 IF hy=180 THEN c0=2:a=150:b=200:GOSUB 65:INK 2,0,26:CLEAR INPUT:WHILE INKEY$="":WEND:c0=1:GOSUB 65:GOSUB 287:color=TEST(590,a+10):INK 2,ti2:RETURN
61 IF hy=130 THEN c0=2:a=100:b=150:GOSUB 65:INK 2,0,26:CLEAR INPUT:WHILE INKEY$="":WEND:c0=1:GOSUB 65:GOSUB 287:color=TEST(590,a+10):INK 2,ti2:RETURN
62 IF hy=80 THEN c0=2:a=60:b=91:GOSUB 64:INK 2,0,26:CLEAR INPUT:GOSUB 380:a=60:b=91:GOSUB 64:INK 2,ti2:GOSUB 287:RETURN
63 GOTO 29
64 LOCATE 1,1:PRINT CHR$(23):FOR i=a TO b STEP 2:PLOT 580,i,c0:DRAW 639,i:NEXT:LOCATE 1,1:PRINT CHR$(23)CHR$(0):RETURN
65 ORIGIN 0,0:PLOT 580,a,c0:DRAW 63
```

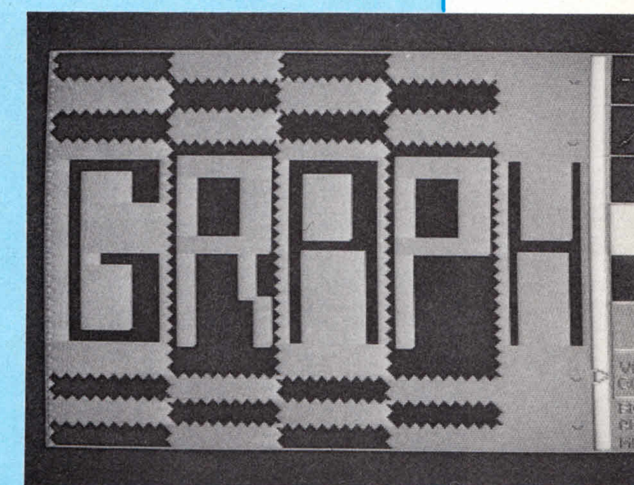


```
9,a,c0:DRAW 639,b,c0:DRAW 580,b,c0:
DRAW 580,a,c0:RETURN
66 GOTO 29
67 ' << MENU 4 >>
68 IF men=4 THEN 69 ELSE 12
69 IF hy=380 THEN 70 ELSE 74
70 c0=2:LOCATE 1,1:PRINT CHR$(23):F
OR jas=366 TO 380 STEP 2:PLOT 580,j
as,c0:DRAW 639,jas:NEXT:LOCATE 1,1:
PRINT CHR$(23)CHR$(0)
71 INK 2,0,26:GOSUB 288:c0=0:ORIGIN
 0,0,0,554,398,0:GRAPHICS PEN c0:MO
VE x,y:FILL color:ORIGIN 0,0,0,639,
399,0
72 c0=2:LOCATE 1,1:PRINT CHR$(23):F
OR mur=366 TO 380 STEP 2:PLOT 580,m
ur,c0:DRAW 639,mur:NEXT:LOCATE 1,1:
PRINT CHR$(23)CHR$(0)
73 ORIGIN 0,0,0,639,399,0:c0=0:INK
2,ti2:RETURN
74 IF hy=330 THEN c0=2:a=318:b=330:
GOSUB 64:INK 2,0,26:GOSUB 390:c0=2:
a=318:b=330:GOSUB 64:c0=ti0:RETURN
75 IF hy=280 THEN c0=2:a=268:b=280:
GOSUB 64:INK 2,0,26:GOSUB 420:c0=2:
a=268:b=280:GOSUB 64:c0=ti0:RETURN
76 IF hy=230 THEN preg$="SALVAR":GO
SUB 232:|REN,a$,"pppppppp.bin":GOSU
B 241:GOSUB 287:GOSUB 25:RETURN
77 IF hy=180 THEN preg$="LEER":GOSU
B 235:GOSUB 241:GOSUB 287:GOSUB 25:
RETURN
78 IF hy=130 THEN SAVE"PPPPPPPP",b,
&C000,&4000:preg$="BORRAR":GOSUB 23
5:|ERA,a$:a$="pppppppp":GOSUB 241:|
ERA,"pppppppp.bin":RETURN
79 IF hy=80 THEN GOSUB 280:a=68:b=6
9:c=70:d=71:e=72:f=73:c1=3:GOSUB 20
5:a=62:b=74:c0=2:GOSUB 64:INK 2,0,2
6:GOSUB 440:a=62:b=74:c0=2:GOSUB 64
:GOSUB 276:a=68:b=69:c=70:d=71:e=72
:f=73:c1=3:GOSUB 205:GOSUB 287:RETU
RN
80 GOTO 12
81 ' << DIBUJA PANTALLA ELECCIONES
MENU 1 >>
82 ' << DIBUJA CIRCULO >>
83 ORIGIN 0,0,0,554,398,0:DEG:FOR v
u=0 TO 360 STEP 6:PLOT rho*SIN(vu)+
```




```
x,rho*COS(vu)+y,c0:DRAW rho*SIN(vu+
6)+x,rho*COS(vu+6)+y:NEXT:ORIGIN 0,
0,0,639,399,0:RETURN
84 ' << DIBUJA OVALO VERTICAL >>
85 ORIGIN 0,0,0,554,398,0:DEG:FOR v
u=0 TO 360 STEP 6:PLOT rve*SIN(vu)+
x,rho*COS(vu)+y,c0:DRAW rve*SIN(vu+
6)+x,rho*COS(vu+6)+y:NEXT:ORIGIN 0,
0,0,639,399,0:RETURN
86 ' << DIBUJA OVALO HORIZONTAL >>
87 ORIGIN 0,0,0,554,398,0:DEG:FOR v
u=0 TO 360 STEP 6:PLOT rho*SIN(vu)+
x,rve*COS(vu)+y,c0:DRAW rho*SIN(vu+
6)+x,rve*COS(vu+6)+y:NEXT:ORIGIN 0,
0,0,639,399,0:RETURN
88 ' << DIBUJA CURVA >>
89 ORIGIN 0,0,0,554,398,0:DEG:FOR v
u=270 TO 360 STEP 6:PLOT rho*SIN(vu
)+x,rho*COS(vu)+y,c0:DRAW rho*SIN(v
u+6)+x,rho*COS(vu+6)+y:NEXT:ORIGIN
0,0,0,639,399,0:RETURN
90 ' << DIBUJA ROMBO >>
91 ORIGIN 0,0,0,554,398,0:DEG:FOR v
u=0 TO 360 STEP 90:PLOT rho*SIN(vu)
+x,rho*COS(vu)+y,c0:DRAW rho*SIN(vu
+90)+x,rho*COS(vu+90)+y:NEXT:ORIGIN
 0,0,0,639,399,0:RETURN
92 ' << DIBUJA CUADRADO >>
93 ORIGIN 0,0,0,554,398,0:DEG:FOR v
u=45 TO 405 STEP 90:PLOT rho*SIN(vu
)+x,rho*COS(vu)+y,c0:DRAW rho*SIN(v
u+90)+x,rho*COS(vu+90)+y:NEXT:ORIGI
N 0,0,0,639,399,0:RETURN
94 ' << DIBUJA RECTANGULO HORIZONTA
L >>
95 ORIGIN 0,0,0,554,398,0:DEG:FOR v
u=45 TO 405 STEP 90:PLOT rho*SIN(vu
)+x,rve*COS(vu)+y,c0:DRAW rho*SIN(v
u+90)+x,rve*COS(vu+90)+y:NEXT:ORIGI
N 0,0,0,639,399,0:RETURN

96 ' << DIBUJA ELECCIONES MENU 2 >>
97 ' << DIBUJA RECTANGULO VERTICAL
>>
98 ORIGIN 0,0,0,554,398,0:DEG:FOR v
u=45 TO 405 STEP 90:PLOT rve*SIN(vu
)+x,rho*COS(vu)+y,c0:DRAW rve*SIN(v
u+90)+x,rho*COS(vu+90)+y:NEXT:ORIGI
N 0,0,0,639,399,0:RETURN
99 ' << CAMBIO A MENU SIGUIENTE >>
100 IF hy1<8 THEN RETURN
101 IF hy1=11 AND men=1 THEN men=2:
GOTO 10
102 IF hy1=11 AND men=2 THEN men=3:
GOTO 10
103 IF hy1=11 AND men=3 THEN men=4:
GOTO 10
104 IF hy1=11 AND men=4 THEN men=1:
GOTO 10
105 ' << CAMBIO A MENU ANTERIOR >>
106 IF hy1<8 THEN 111
107 IF hy1=10 AND men=1 THEN men=4:
GOTO 10
108 IF hy1=10 AND men=2 THEN men=1:
GOTO 10
109 IF hy1=10 AND men=3 THEN men=2:
GOTO 10
110 IF hy1=10 AND men=4 THEN men=3:
GOTO 10
111 RETURN
112 ' << BORRA PANTALLA >>
113 IF hy1=8 THEN CLS#2:GOSUB 130:G
OSUB 17:RETURN
114 ' << DIBUJA MENU 1 >>
115 CLS#1:GOSUB 122:GOSUB 132:GOSUB
 135:GOSUB 138:GOSUB 141:GOSUB 144:
GOSUB 147:GOSUB 150:GOSUB 153:RETUR
N
116 ' << DIBUJA MENU 2 >>
117 CLS#1:GOSUB 122:GOSUB 161:GOSUB
 164:GOSUB 167:GOSUB 170:GOSUB 173:
```



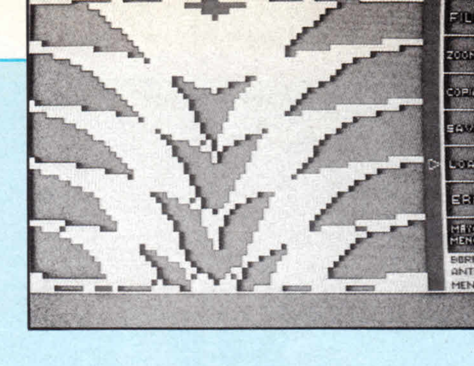
Una de las posibilidades es construir pantallas de presentación o carteles gigantes.

```
GOSUB 176:GOSUB 179:GOSUB 182:RETUR
N
118 ' << DIBUJA MENU 3 >>
119 CLS#1:GOSUB 122:GOSUB 185:GOSUB
 188:GOSUB 191:GOSUB 194:GOSUB 196:
GOSUB 198:GOSUB 201:GOSUB 209:RETUR
N
120 ' << DIBUJA MENU 4 >>
121 CLS#1:GOSUB 122:GOSUB 213:GOSUB
 215:GOSUB 217:GOSUB 219:GOSUB 221:
GOSUB 223:GOSUB 225:GOSUB 228:RETUR
N
122 ' << CUADRICULA >>
123 FOR d=580 TO 639:MOVE d,c1:DRAW
 d,399,c3:NEXT
124 FOR a=0 TO 399 STEP 50:MOVE 580
,a:DRAW 639,a,c0:NEXT
125 MOVE 1,1:DRAW 639,c0:DRAW 639,3
99:DRAW 1,399:DRAW 1,1
126 MOVE 580,1:DRAW 580,399
127 FOR x=580 TO 639 STEP 2:MOVE x,
1:DRAW x,50,c0:NEXT
128 FOR v=576 TO 580:MOVE v,1:DRAW
v,399,c0:NEXT
129 RETURN
```

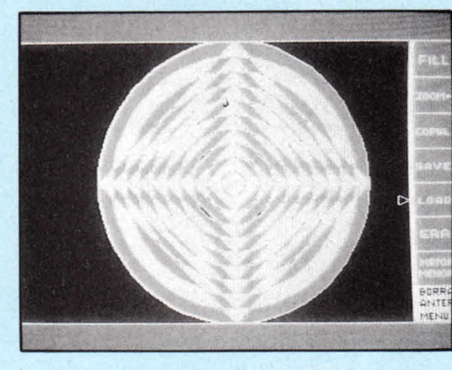
```
130 MOVE 1,1:DRAW 576,1,c0:DRAW 576
,399:DRAW 1,399:DRAW 1,1:RETURN
131 ' << MENU 1 >>
132 ' << CIRCULO MUESTRA >>
133 ORIGIN 609.5,375:DEG
134 FOR x=0 TO 360 STEP 45:PLOT 20*
SIN(x),20*COS(x),c0:DRAW 20*SIN(x+4
5),20*COS(x+45):NEXT:GOSUB 159:RETU
RN
135 ' << OVALO HORIZONTAL MUESTRA >
>
136 ORIGIN 609.5,325:DEG
137 FOR x=0 TO 360 STEP 20:PLOT 16*
SIN(x),22*COS(x),c0:DRAW 16*SIN(x+2
0),22*COS(x+20):NEXT:GOSUB 159:RETU
RN
138 ' << OVALO VERTICAL MUESTRA >>
139 ORIGIN 609.5,275:DEG
140 FOR x=0 TO 360 STEP 20:PLOT 25*
SIN(x),16*COS(x),c0:DRAW 25*SIN(x+2
0),16*COS(x+20):NEXT:GOSUB 159:RETU
RN
141 ' << CURVA MUESTRA >>
142 ORIGIN 639,198:DEG
143 FOR x=280 TO 350 STEP 8:PLOT 50
*SIN(x),50*COS(x),c0:DRAW 50*SIN(x+
8),50*COS(x+8):NEXT:RETURN
144 ' << ROMBO MUESTRA >>
145 ORIGIN 0,0
146 PLOT 609.5,152:DRAW 636,175,c0:
DRAW 609.5,196:DRAW 584,175:DRAW 60
9.5,152:ORIGIN 609.5,175:GOSUB 159:
RETURN
147 ' << CUADRADO MUESTRA >>
148 ORIGIN 0,0
149 PLOT 594,110,c0:DRAW 625,110:DR
AW 625,140:DRAW 594,140:DRAW 594,11
0:ORIGIN 609.5,125:GOSUB 159:RETURN
150 ' << RECTANGULO HORIZONTAL MUES
TRA >>
151 ORIGIN 0,0
152 PLOT 584,60,c0:DRAW 635,60:DRAW
 635,90:DRAW 584,90:DRAW 584,60:ORI
GIN 609.5,75:GOSUB 159:ORIGIN 0,0:R
ETURN
```

Con el cuarto menú se pueden realizar copias, zoom, colorear zonas del dibujo y aumentar o disminuir el tamaño.

```
153 ' << DECISIONES MENU 1 >>
154 GOSUB 251
155 PLOT -10,-10,c1:TAG:MOVE 586,48
:PRINT CHR$(33)+CHR$(34)+CHR$(35);
156 MOVE 586,32:PRINT CHR$(36)+CHR$
(37)+CHR$(38);
157 MOVE 586,16:PRINT CHR$(39)+CHR$
(40)+CHR$(41);:TAGOFF
158 RETURN
159 MOVE 1,1:FILL c1:RETURN
160 ' << MENU 2 >>
161 ' << RECTANGULO VERTICAL MUESTR
A >>
162 ORIGIN 0,0
163 PLOT 594,354,c0:DRAW 624,354:DR
AW 624,394:DRAW 594,394:DRAW 594,35
4:ORIGIN 609.5,375:GOSUB 159:ORIGIN
 0,0:GOSUB 253:RETURN
164 ' << LINEA FINA MUESTRA >>
165 ORIGIN 0,0
166 PLOT 590,325,c0:DRAW 629,325:RE
TURN
167 ' << LINEA GRUESA MUESTRA >>
168 ORIGIN 0,0
169 FOR l=274 TO 276 STEP 2:PLOT 59
0,l,c0:DRAW 629,l:NEXT:RETURN
170 ' << LINEA TRAZOS MUESTRA >>
171 ORIGIN 0,0
172 FOR l=588 TO 632 STEP 10:PLOT l
,225:DRAW l+6,225,c0:NEXT:RETURN
173 ' << LINEA PUNTOS MUESTRA >>
174 ORIGIN 0,0
175 FOR l=588 TO 632 STEP 4:PLOT l,
175,c0:NEXT:RETURN
176 ' << LINEA DOBLE MUESTRA >>
177 ORIGIN 0,0
178 PLOT 590,128,c0:DRAW 629,128:PL
OT 590,122:DRAW 629,122:RETURN
179 ' << LINEA ZIG-ZAG MUESTRA >>
180 ORIGIN 0,0
181 FOR l=588 TO 624 STEP 8:PLOT l,
72,c0:DRAW l+4,76:DRAW l+8,72:NEXT:
RETURN
182 ' << DECISIONES MENU 2 >>
183 GOSUB 253:GOSUB 155:RETURN
184 ' << MENU 3 >>
185 ' << LINEA EJES MUESTRA >>
186 ORIGIN 0,0
187 FOR l=588 TO 618 STEP 14:PLOT l
,375,c0:PLOT l+4,375:DRAW l+10,375:
NEXT:PLOT 630,375:RETURN
188 ' << LINEA INCLINADA MUESTRA >>
189 ORIGIN 0,0
190 PLOT 590,310,c0:DRAW 629,340:RE
TURN
191 ' << PUNTO MUESTRA >>
192 ORIGIN 0,0
193 PLOT 609.5,275,c0:RETURN
194 ' << COLOR 1 MUESTRA >>
195 ORIGIN 609.5,225:c1=1:GOSUB 159
:GOSUB 200:RETURN
```

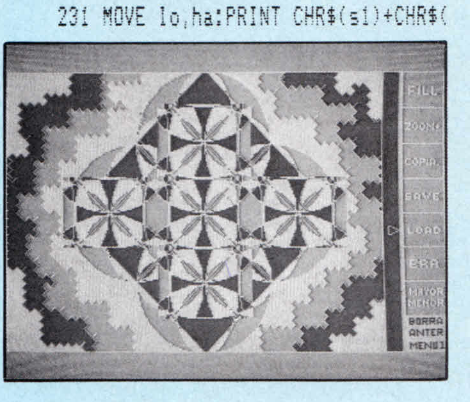


```
196 ' << COLOR 2 MUESTRA >>
197 ORIGIN 609.5,175:c1=3:GOSUB 159
:GOSUB 200:RETURN
198 ' << COLOR 3 MUESTRA >>
199 ORIGIN 609.5,125:c1=0:GOSUB 159
:GOSUB 200:RETURN
200 c1=1:c3=3:c0=0:RETURN
201 ' << VARIA COLOR MUESTRA >>
202 GOSUB 258
203 ORIGIN 0,0
204 FOR t=580 TO 639:MOVE t,50:DRAW
 t,100,c0:NEXT:MOVE 580,52:DRAW 639
,52,c1:DRAW 639,250:DRAW 580,250:DR
AW 580,52:PLOT 580,150:DRAW 639,150
```

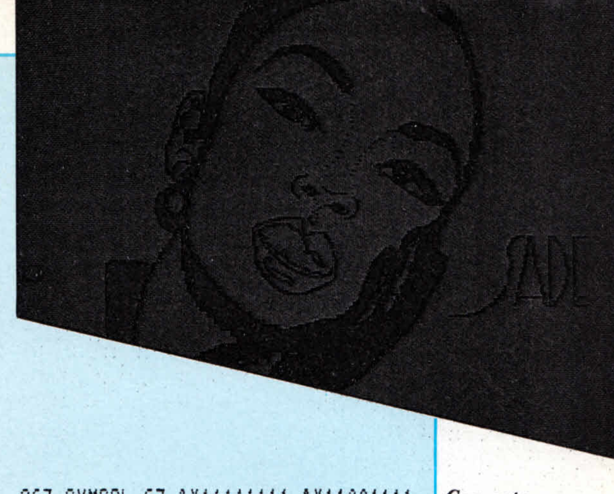


```
:PLOT 580,200:DRAW 639,200:PLOT 580
,100:DRAW 639,100:PLOT 580,252:DRAW
 639,252,c0:a=42:b=43:c=44:d=45:e=4
6:f=47
205 TAG:PLOT -10,-10,c1
206 MOVE 588,91:PRINT CHR$(a)+CHR$(
b)+CHR$(c);
207 MOVE 586,75:PRINT CHR$(d)+CHR$(
e)+CHR$(f);
208 TAGOFF:RETURN
209 ' << DECISIONES MENU 3 >>
210 ORIGIN 0,0
211 GOSUB 254:GOSUB 155:RETURN
212 ' << MENU 4 >>
213 ' << FILL MUESTRA >>
214 ORIGIN 0,0:GOSUB 260:lo=590:ha=
380:s1=48:s2=49:s3=50:GOSUB 229:RET
URN
215 ' << ZOOM+ MUESTRA >>
216 ORIGIN 0,0:GOSUB 262:lo=586:ha=
330:s1=51:s2=52:s3=53:GOSUB 229:RET
URN
217 ' << COPIA MUESTRA >>
```

```
218 ORIGIN 0,0:GOSUB 264:lo=586:ha=
280:s1=65:s2=66:s3=67:GOSUB 229:RET
URN
219 ' << SAVE MUESTRA >>
220 ORIGIN 0,0:GOSUB 268:lo=586:ha=
230:s1=54:s2=55:s3=56:GOSUB 229:RET
URN
221 ' << LOAD MUESTRA >>
222 ORIGIN 0,0:GOSUB 272:lo=588:ha=
180:s1=57:s2=58:s3=59:GOSUB 229:RET
URN
223 ' << ERA MUESTRA >>
224 ORIGIN 0,0:GOSUB 274:lo=590:ha=
132:s1=60:s2=61:s3=62:GOSUB 229:RET
URN
225 ' << MAYOR / MENOR MUESTRA >>
226 ORIGIN 0,0:GOSUB 276:a=68:b=69:
c=70:d=71:e=72:f=73:c1=3:GOSUB 205:
c1=1:RETURN
227 ' << DECISIONES MENU 4 >>
228 GOSUB 257:GOSUB 155:RETURN
229 '
230 TAG:PLOT -10,-10,c3
231 MOVE lo,ha:PRINT CHR$(s1)+CHR$(
```



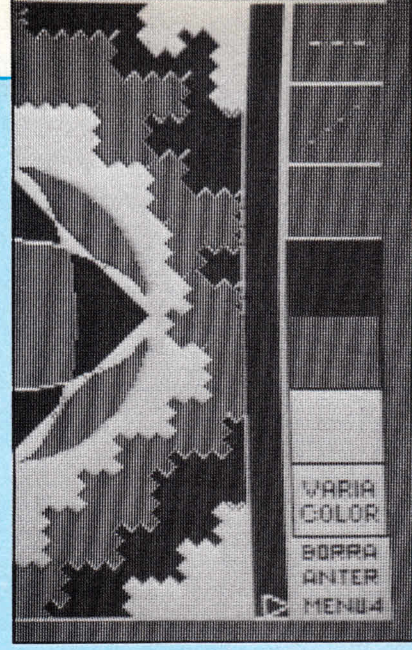

```
s2)+CHR$(s3);:TAGOFF:RETURN
232 ' << EJECUTA SAVE >>
233 PLOT -10,-10,c1:TAG:MOVE 560,hy
:PRINT CHR$(&FE);
234 GOSUB 287:SAVE"PPPPPPPP",B,&C00
0,&4000
235 MODE 2:PAPER 0:PEN 1:BORDER 0:C
LEAR INPUT
236 SYMBOL AFTER 32:|DIR,"DIB*.bin
237 LOCATE 60,24:PRINT FRE("");" By
tes libres.":LOCATE 1,24:PRINT CHR$
(2);:PRINT"-NUMERO DEL DIBUJO A ";p
reg$;" ???";:INPUT num
238 b$=MID$(STR$(num),2,LEN(STR$(nu
m)))
239 a$="dib"+b$+".BIN"
240 RETURN
241 ' << EJECUTA LOAD >>
242 MODE 1:INK 0,0:INK 1,0:INK 2,0:
INK 3,0:LOAD a$
243 GOSUB 287:GOSUB 244:GOSUB 282:G
OSUB 387:RETURN
244 ' << DECISIONES SIMBOLOS >>
245 SYMBOL AFTER 32
246 SYMBOL 33,&X0,&X11100111,&X1001
0101,&X11110101,&X10010101,&X111001
11,&X0,&X0:SYMBOL 34,&X0,&X1111011,
&X1001010,&X1111011,&X1010010,&X100
1010,&X0,&X0:SYMBOL 35,&X0,&X110011
00,&X1010010,&X11010010,&X10011110,
&X1010010,&X0,&X0
247 SYMBOL 36,&X0,&X1100100,&X10010
110,&X10010101,&X11110100,&X1001010
0,&X0,&X0:SYMBOL 37,&X0,&X1011101,&
X1001001,&X1001001,&X11001001,&X100
1001,&X0,&X0:SYMBOL 38,&X0,&X110111
10,&X10010,&X10011110,&X10100,&X110
10010,&X0,&X0
248 SYMBOL 39,&X0,&X0,&X10001011,&X
11011010,&X10101011,&X10001010,&X10
001011:SYMBOL 40,&X0,&X0,&X10100010
,&X110010,&X101010,&X100110,&X10100
010:RETURN
249 PEN 0
250 '
251 SYMBOL 41,&X0,&X0,&X10100110,&X
10101001,&X10100010,&X10100100,&X11
101111:RETURN
252 '
253 SYMBOL 41,&X0,&X0,&X10101111,&X
10100001,&X10100110,&X10100001,&X11
101111,&X0:RETURN
254 '
255 SYMBOL 41,&X0,&X0,&X10100001,&X
10100011,&X10100101,&X10101111,&X11
100001,&X0:RETURN
256 '
257 SYMBOL &29,&0,&0,&A6,&A2,&A2,&A
2,&E7:RETURN
258 ' << VARIA COLOR SIMBOLOS >>
259 SYMBOL &2A,&0,&89,&8A,&8A,&53,&
52,&22:SYMBOL &2B,&0,&9C,&52,&52,&D
C,&52,&52:SYMBOL &2C,&0,&98,&A4,&A4
,&BC,&A4,&A4:SYMBOL &2D,&0,&71,&82,
&8A,&82,&8A,&71:SYMBOL &2E,&0,&90,&
51,&51,&51,&51,&9C:SYMBOL &2F,&0,&C
E,&29,&29,&2E,&2A,&C9:RETURN
260 ' << FILL SIMBOLOS >>
261 SYMBOL &30,&FF,&6,&7E,&7E,&E,&7
E,&7E,&FF:SYMBOL &31,&FF,&DF,&DF,&D
F,&DF,&DF,&C3,&FF:SYMBOL &32,&FF,&7
F,&7F,&7F,&7F,&7F,&F,&FF:RETURN
262 ' << ZOOM+ SIMBOLOS >>
263 SYMBOL &33,&FF,&C,&EB,&DB,&BB,&
C,&FF,&FF:SYMBOL &34,&FF,&E6,&5A,&5
A,&5A,&E6,&FF,&FF:SYMBOL &35,&FF,&E
F,&4D,&A8,&ED,&EF,&FF,&FF:RETURN
264 ' << COPIA SIMBOLOS >>
265 SYMBOL 65,&X11111111,&X10001100
,&X1111011,&X1111011,&X1111011,&X10
001100,&X11111111,&X11111111
266 SYMBOL 66,&X11111111,&X11000010
,&X1011010,&X1000010,&X1011110;&X11
011110,&X11111111,&X11111111
```

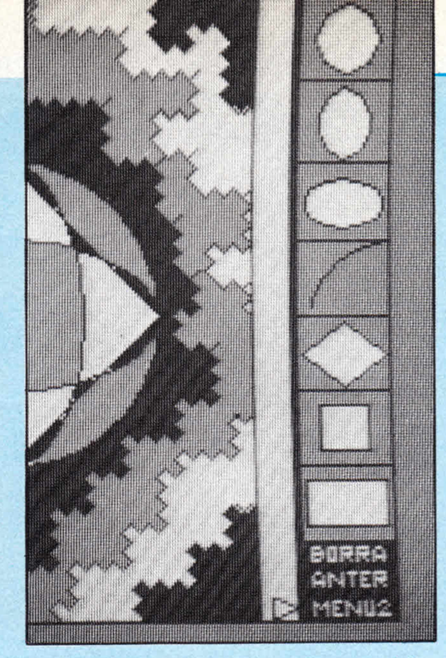


Con este programa se pueden mezclar curvas y rectas para conseguir todos los dibujos que imaginemos.

```
267 SYMBOL 67,&X11111111,&X11001111
,&X10110111,&X10110111,&X10000111,&
X10110101,&X11111111,&X11111111:RET
URN
268 ' << SAVE SIMBOLOS >>
269 SYMBOL 54,&X11111111,&X1110,&X1
111101,&X1101,&X11101100,&X1101,&X1
1111111,&X11111111:SYMBOL 55,&X1111
1111,&X1110111,&X10110111,&X1011101
0,&X111010,&X10111101,&X11111111,&X
11111111
270 SYMBOL 56,&X11111111,&X1100001,
&X1101111,&X11100011,&X11101111,&X1
1100001,&X11111111,&X11111111:RETUR
N
271 RETURN
272 ' << LOAD SIMBOLOS >>
273 SYMBOL &39,&FF,&7E,&7D,&7D,&7D,
&E,&FF,&FF:SYMBOL &3A,&FF,&79,&B6,&
B6,&B0,&76,&FF,&FF:SYMBOL &3B,&FF,&
C7,&DB,&DB,&DB,&C7,&FF,&FF:RETURN
274 ' << ERA SIMBOLOS >>
275 SYMBOL &3C,&FF,&6,&7E,&7E,&E,&7
E,&6,&FF:SYMBOL &3D,&FF,&1E,&ED,&ED
,&1C,&ED,&ED,&FF:SYMBOL &3E,&FF,&3F
,&DF,&DF,&1F,&DF,&DF,&FF:RETURN
276 ' << MAYOR/MENOR SIMBOLOS >>
277 SYMBOL 68,&X11111111,&X1110100,
&X100101,&X1010100,&X1110101,&X1110
101,&X11111111,&X11111111:SYMBOL 69
,&X11111111,&X1010110,&X1010101,&X1
101101,&X1101101,&X1101110,&X111111
11,&X11111111
278 SYMBOL 70,&X11111111,&X1100001,
&X10101101,&X10100001,&X10101011,&X
1101101,&X11111111,&X11111111:SYMBO
L 71,&X11111111,&X1110100,&X100101,
&X1010100,&X1110101,&X1110100,&X111
11111,&X11111111
279 SYMBOL 72,&X11111111,&X1011011,
&X11001010,&X11010010,&X11011010,&X
1011011,&X11111111,&X11111111:SYMBO
L 73,&X11111111,&X110000,&X11010110
,&X11010000,&X11010101,&X110110,&X1
1111111,&X11111111:RETURN
280 SYMBOL 71,&X11111111,&X1011,&X1
111111,&X1011,&X11101011,&X1011,&X1
1111111,&X11111111:SYMBOL 72,&X1110
1111,&X11011110,&X11111110,&X100011
```

```
10,&X10101110,&X10001110,&X11111111,&X11111111
281 SYMBOL 73,&X11111111,&X11011111,&X1011111,&X10010001,&X11010101,&X11010001,&X11111111,&X11111111:RETURN
282 ' << CURSOR ELECCIONES SIMBOLOS >>
283 SYMBOL 255,&X11111,&X1100111,&X1111001,&X1111110,&X1111001,&X1100111,&X11111,&X11111111:SYMBOL &FE,&FF,&FF,&FF,&FF,&FF,&FF,&FF,&FF:RETURN
284 SYMBOL AFTER 32:PAPER 0:PEN 1:END
285 IF ERR=7 OR ERR=6 THEN GOTO 428 ELSE SYMBOL AFTER 32:INK 0,0:INK 1,26:PAPER 0:PEN 1:PRINT"ERROR ";ERR;"EL LA LINEA ";ERL:STOP
286 ' << SITUA LAPIZ >>
287 c0=0:c1=1:c2=2:c3=3:INK c0,ti0:INK c1,ti1:INK c2,ti2:INK c3,ti3:BORDER ti3:RETURN
288 '
289 '
290 CLEAR INPUT:ORIGIN 0,0:x=320:y=200:c0=2:INK c2,0,26:FOR t=1 TO 100:CLEAR INPUT:NEXT
291 WHILE NOT INKEY(47)<>-1
292 IF INKEY(0)<>-1 THEN yp=y:y=y+6:GOSUB 305:GOSUB 299:GOTO 297
293 IF INKEY(2)<>-1 THEN yp=y:y=y-6:GOSUB 305:GOSUB 299:GOTO 297
294 IF INKEY(1)<>-1 THEN xp=x:x=x+6:GOSUB 305:GOSUB 299:GOTO 297
295 IF INKEY(8)<>-1 THEN xp=x:x=x-6:GOSUB 305:GOSUB 299:GOTO 297
296 a=TEST(x,y):WHILE INKEY$="":PLOT x,y,c0:WEND:PLOT x,y,a
297 WEND
298 c0=0:GOSUB 287:INK c2,0,26:RETURN
299 ' << DIBUJA LAPIZ >>
300 byte=TEST(x,y):bytes=TEST(xp,yp)
301 PLOT xp,yp,bytes
302 PLOT x,y,c0
303 FOR p=1 TO 40:NEXT:PLOT x,y,byte
304 RETURN
305 ' << TOPES >>
306 IF y>=398 OR y<=0 OR x>=554 OR x<=0 THEN LOCATE 1,1:PRINT CHR$(7)
307 IF y>=398 THEN y=396
308 IF y<=0 THEN y=2
309 IF x>=554 THEN x=552
310 IF x<=0 THEN x=2
311 RETURN
312 ' << EJECUTA LINEAS >>
313 ORIGIN 0,0:x=x1:y=y1:PLOT x,y,c0:CLEAR INPUT
```





Con los menús 1 y 3 se pueden elegir una serie de formas geométricas, las esenciales, y varios tipos de colores.

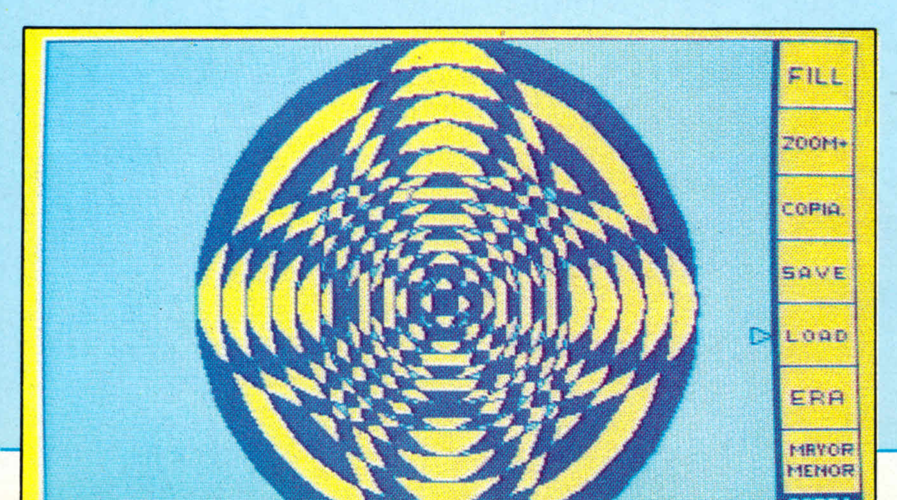
```
314 WHILE NOT INKEY(47)<>-1
315 IF INKEY(0)<>-1 THEN y=y+32:GOSUB 305:GOSUB 320:GOTO 319
316 IF INKEY(2)<>-1 THEN y=y-32:GOSUB 305:GOSUB 320:GOTO 319
317 IF INKEY(1)<>-1 THEN x=x+32:GOSUB 305:GOSUB 320:GOTO 319
318 IF INKEY(8)<>-1 THEN x=x-32:GOSUB 305:GOSUB 320
319 FOR t=1 TO 100:NEXT:WEND:RETURN
320 DRAW x,y,c0:RETURN
321 ' << EJECUTA LINEAS DOBLES >>
322 ORIGIN 0,0:x=x1:y=y1:PLOT x,y,c0:PLOT x+se,y,c0:CLEAR INPUT
323 WHILE NOT INKEY(47)<>-1
324 a=x:b=y
325 IF INKEY(0)<>-1 THEN y=y+16:GOSUB 305:GOSUB 330:GOTO 329
326 IF INKEY(2)<>-1 THEN y=y-16:GOSUB 305:GOSUB 330:GOTO 329
327 IF INKEY(1)<>-1 THEN x=x+16:GOSUB 305:GOSUB 331:GOTO 329
328 IF INKEY(8)<>-1 THEN x=x-16:GOSUB 305:GOSUB 331:GOTO 329
329 FOR t=1 TO 100:NEXT:WEND:RETURN

330 PLOT a,b,c0:DRAW x,y,c0:PLOT a+se,b,c0:DRAW x+se,y,c0:RETURN
331 PLOT a,b,c0:DRAW x,y,c0:PLOT a,b-se,c0:DRAW x,y-se,c0:RETURN
332 ' << EJECUTA LINEAS A TRAZOS >>
333 ORIGIN 0,0:x=x1:y=y1:PLOT x,y,c0:CLEAR INPUT
334 WHILE NOT INKEY(47)<>-1
335 IF INKEY(0)<>-1 THEN y=y+ic:GOSUB 305:GOSUB 340:GOTO 339
336 IF INKEY(2)<>-1 THEN y=y-ic:GOSUB 305:GOSUB 341:GOTO 339
337 IF INKEY(1)<>-1 THEN x=x+ic:GOSUB 305:GOSUB 342:GOTO 339
338 IF INKEY(8)<>-1 THEN x=x-ic:GOSUB 305:GOSUB 343
339 FOR t=1 TO 100:NEXT:WEND:RETURN

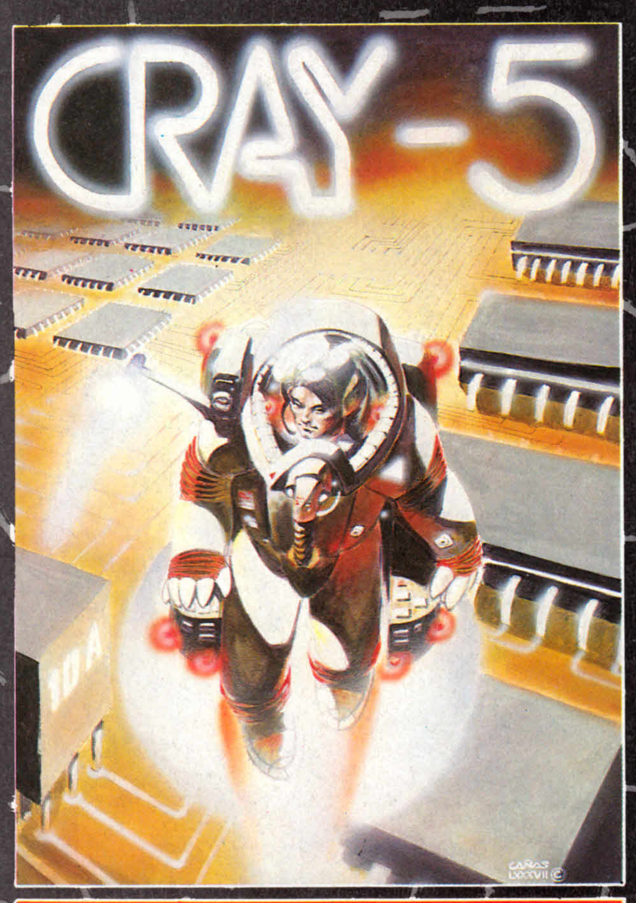
340 PLOT x,y-(ic/2),c0:DRAW x,y:RETURN
341 PLOT x,y+(ic/2),c0:DRAW x,y:RETURN
342 PLOT x-(ic/2),y,c0:DRAW x,y:RETURN
343 PLOT x+(ic/2),y,c0:DRAW x,y:RETURN
344 ' << EJECUTA LINEAS A PUNTOS >>
345 ORIGIN 0,0:x=x1:y=y1:PLOT x,y,c0:CLEAR INPUT
346 WHILE NOT INKEY(47)<>-1
347 IF INKEY(0)<>-1 THEN y=y+6:GOSUB 305:GOSUB 352:GOTO 351
348 IF INKEY(2)<>-1 THEN y=y-6:GOSUB 305:GOSUB 352:GOTO 351
349 IF INKEY(1)<>-1 THEN x=x+6:GOSUB 305:GOSUB 352:GOTO 351
350 IF INKEY(8)<>-1 THEN x=x-6:GOSUB 305:GOSUB 352
351 FOR t=1 TO 75:NEXT:WEND:RETURN

352 PLOT x,y,c0:RETURN
353 ' << EJECUTA LINEAS A ZIG-ZAG >>
354 ORIGIN 0,0:x=x1:y=y1:PLOT x,y,c0:CLEAR INPUT
355 WHILE NOT INKEY(47)<>-1
356 IF INKEY(0)<>-1 THEN y=y+12:GOSUB 305:GOSUB 361:GOTO 360
357 IF INKEY(2)<>-1 THEN y=y-12:GOSUB 305:GOSUB 362:GOTO 360
358 IF INKEY(1)<>-1 THEN x=x+12:GOSUB 305:GOSUB 363:GOTO 360
359 IF INKEY(8)<>-1 THEN x=x-12:GOSUB 305:GOSUB 364
360 FOR t=1 TO 75:NEXT:WEND:RETURN
361 PLOT x,y-12,c0:DRAW x-6,y-6:DRA
```

```
W x,y:RETURN
362 PLOT x,y+12,c0:DRAW x-6,y+6:DRA
W x,y:RETURN
363 PLOT x-12,y,c0:DRAW x-6,y-6:DRA
W x,y:RETURN
364 PLOT x+12,y,c0:DRAW x+6,y-6:DRA
W x,y:RETURN
365 ' << EJECUTA LINEAS A EJES >>
366 ORIGIN 0,0:x=x1:y=y1:PLOT x,y,c
0:CLEAR INPUT
367 WHILE NOT INKEY(47)<>-1
368 IF INKEY(0)<>-1 THEN y=y+16:GOS
UB 305:GOSUB 373:GOTO 372
369 IF INKEY(2)<>-1 THEN y=y-16:GOS
UB 305:GOSUB 374:GOTO 372
370 IF INKEY(1)<>-1 THEN x=x+16:GOS
UB 305:GOSUB 375:GOTO 372
371 IF INKEY(8)<>-1 THEN x=x-16:GOS
UB 305:GOSUB 376
372 FOR t=1 TO 75:NEXT:WEND:RETURN
373 PLOT x,y-16,c0:PLOT x,y-12:DRAW
 x,y-4:PLOT x,y:RETURN
374 PLOT x,y+16,c0:PLOT x,y+12:DRAW
 x,y+4:PLOT x,y:RETURN
375 PLOT x-16,y,c0:PLOT x-12,y:DRAW
 x-4,y:PLOT x,y:RETURN
376 PLOT x+16,y,c0:PLOT x+12,y:DRAW
 x+4,y:PLOT x,y:RETURN
377 ' << EJECUTA LINEAS INCLINADAS
>>
378 ORIGIN 0,0:x=320:y=200:PLOT x,y
,c0:CLEAR INPUT
379 WHILE NOT INKEY(47)<>-1
380 ' << EJECUTA VARIACION DE COLOR
 >>
381 CALL &BB18:CLEAR INPUT
382 WHILE NOT INKEY(47)<>-1
383 t1=INT(RND*26):INK c1,t1:ti1=t1
384 t2=INT(RND*26):INK c0,t2:ti0=t2
385 t3=INT(RND*26):INK c3,t3:ti3=t3
:BORDER ti3:bo=ti3
386 CALL &BB18:WEND:RETURN
387 WINDOW#1,37,40,1,25:PAPER#1,c3:
PEN#1,c0:WINDOW#2,1,36,1,25:PAPER#2
,c1:PEN#2,c0:RETURN
388 IF rho>=200 THEN rho=200 ELSE I
F rho<=10 THEN rho=10
389 rve=rho/2:RETURN
390 ' << EJECUTA ZOOM+ >>
391 ORIGIN 0,0:x=320:y=200:CLEAR IN
PUT:GOSUB 393:GOSUB 400:GOSUB 402:G
OSUB 403
392 RETURN
393 WHILE NOT INKEY(47)<>-1
394 IF INKEY(0)<>-1 THEN yp=y:y=y+6
:GOSUB 413:GOSUB 299:GOTO 399
395 IF INKEY(2)<>-1 THEN yp=y:y=y-6
:GOSUB 413:GOSUB 299:GOTO 399
396 IF INKEY(1)<>-1 THEN xp=y:x=x+6
:GOSUB 413:GOSUB 299:GOTO 399
397 IF INKEY(8)<>-1 THEN xp=y:x=x-6
:GOSUB 413:GOSUB 299:GOTO 399
398 a=TEST(x,y):WHILE INKEY$="":PLO
T x,y,c0:WEND:PLOT x,y,a
399 WEND:RETURN
400 ' << VENTANA >>
401 PLOT x-68,y-49,c0:DRAW x+72,y-4
9:DRAW x+72,y+54:DRAW x-68,y+54:DRA
W x-68,y-49:RETURN
402 ch=0:DIM pis$(70):ORIGIN x-66,y
-46:FOR h=0 TO 137 STEP 2:ch=ch+1:F
OR v=0 TO 101 :pis$(ch)=pis$(ch)+ST
R$(TEST(h,v)):NEXT v,h:RETURN
403 '
404 ORIGIN 0,0:h=0
405 FOR ch=1 TO 69
406 FOR gm=1 TO 8 STEP 2::h=h+2
407 v=2
408 FOR l=2 TO LEN(pis$(ch)) STEP 2
409 FOR cad=1 TO 4 STEP 2
410 PLOT h,v,VAL(MID$(pis$(ch),l,1)
)
411 v=v+2
412 NEXT cad,l,gm,ch:ERASE pis$:GOS
UB 287:PLOT 2,398:DRAW 639,398,c0:R
ETURN
413 '
414 IF y>=344 OR y<=49 OR x>=482 OR
 x<=68 THEN LOCATE 1,1:PRINT CHR$(7
)
415 IF y>=344 THEN y=342
416 IF y<=49 THEN y=51
417 IF x>=482 THEN x=480
418 IF x<=68 THEN x=70
419 RETURN
420 ' << DUPLICA DIBUJO >>
421 ORIGIN 0,0:x=320:y=200:CLEAR IN
PUT:GOSUB 393
422 ORIGIN x-68,y-49:FOR h=0 TO 134
 STEP 2
423 FOR v=0 TO 103
424 IF h+140)=552-(x-68) THEN 426
425 PLOT h+140,v,TEST(h,v)
426 PLOT h,v+102,TEST(h,v):PLOT h,v
-103,TEST(h,v):PLOT h-140,v,TEST(h,
v):NEXT v,h:ORIGIN 0,0:RETURN
427 ' << TRATAMIENTO DE ERRORES >>
428 POKE 124,men:POKE 125,bo:POKE 1
26,pa:POKE 127,ti0:POKE 128,ti1:POK
E 129,ti2:POKE 130,ti3:POKE 131,c0:
POKE 132,c1:POKE 133,c2:POKE 134,c3
:POKE 135,inso:POKE 136,color:POKE
137,rho:POKE 138,rve:POKE 139,res:P
OKE 140,sw
429 IF y>=255 THEN y=y-255:POKE 143
,y:POKE 144,255:GOTO 431
430 POKE 143,y:POKE 144,0
431 IF soni>=255 THEN soni=soni-255
:POKE 145,soni:POKE 146,255:GOTO 43
3
432 POKE 145,soni:POKE 146,0
433 IF incr>=255 THEN incr=incr-255
:POKE 147,incr:POKE 148,255:GOTO 43
5
434 POKE 147,incr:POKE 148,0
435 IF hy>255 THEN hy=hy-255:POKE 1
49,hy:POKE 150,255:GOTO 437
436 POKE 149,hy:POKE 150,0
437 CLEAR
438 men=PEEK(124):bo=PEEK(125):pa=P
EEK(126):ti0=PEEK(127):ti1=PEEK(128
):ti2=PEEK(129):ti3=PEEK(130):c0=PE
EK(131):c1=PEEK(132):c2=PEEK(133):c
3=PEEK(134):inso=PEEK(135):color=PE
EK(136):rho=PEEK(137):rve=PEEK(138)
:res=PEEK(139):sw=PEEK(140)
439 y=PEEK(143)+PEEK(144):soni=PEEK
(145)+PEEK(146):incr=PEEK(147)+PEEK
(148):hy=PEEK(149)+PEEK(150):FOR p=
124 TO 150:POKE p,0:NEXT:x=320:c0=0
:INK 0,0:GOTO 7
440 ' << MAYOR / MENOR >>
441 PEN 0
442 v$=INKEY$:IF UPPER$(v$)<>"S" AN
D UPPER$(v$)<>"N" OR v$="" THEN 442
443 IF UPPER$(v$)="S" THEN rho=rho+
20:rve=rho/2:GOSUB 446:RETURN
444 IF UPPER$(v$)="N" THEN rho=rho-
20:rve=rho/2:GOSUB 446:RETURN
445 ' << TOPES MAYOR/MENOR >>
446 IF rho>=200 THEN rho=200:rve=rh
o/2:RETURN
447 IF rho<=10 THEN rho=10:rve=rho/
2:RETURN
448 RETURN
```

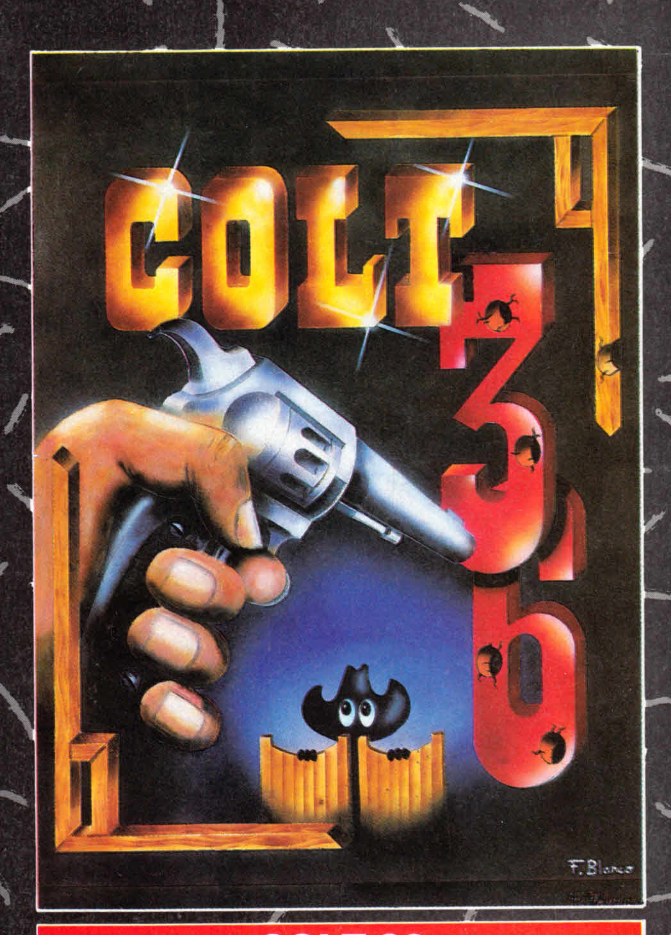


...YA HEMOS SA
DE LA MADRIGU



CRAY 5

Lo imposible ha ocurrido: Un asteroide ha averiado al superordenador CRAY 5 que controla el generador atmosférico de la colonia. Sin tu ayuda miles de personas están condenadas. ¡AYUDALAS!



COLT 36

Sumérgete en el viejo Oeste y lucha contra bandoleros y tribus indias en defensa de la ley. Sólo el más rápido podrá sobrevivir en este juego que por gráficos y sonido puede calificarse como el mejor programa del Oeste en MSX... ¡DESENFUNDA FORASTERO!

IMPORTANTE

CADA JUEGO INCLUYE UNA PEGATINA, REPRODUCCION EXACTA DEL DIBUJO DE PORTADA

¡¡NO TE LO PIERDAS!!

DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO PARA ESPAÑA:
ERBE SOFTWARE. C/. NUÑEZ MORGADO, 11 - 280
DELEGACION BARCELONA. C/. VILADOMAT, 114 -


en REGISA
tenemos mejor precio
con total garantía,
Sí definitivo, nadie como REGISA puede dar una oferta económica tan favorable, ni una gama tan amplia de las mejores marcas en monitores, ordenadores, impresoras, unidades de disco, periféricos, software, etc. Pero además del mejor precio, también damos la mayor garantía a todas nuestras ventas. Por esto REGISA es mejor precio con total garantía.
sinclair
AMSTRAD
SPECTRAVIDEO
inves PC
ERBE Software
commodore
HIT BIT SONY
RITEMAN
PHILIPS
Ventas al mayor
REGISA
Comercio, 11 - tel. 319 93 08 Barcelona
Establecimientos recomendados: BAZAR DELHI Reina Cristina, 11 Barcelona - INTERJOYA Reina Cristina, 9 Barcelona - BAZAR TAIWAN Plza. Palacio, 19 (galerías) Barcelona - LOS GUERRILLEROS Islas Canarias, 128 Valencia - BAZAR DELHI M. Ruano, 5 Lleida.
ZX Spectrum +2
PHILIPS
PC
SD